# ERGOTRIPDESIGNAVEIRO2015

Nº 1 | 2015

**Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design**

ETD15
IV ErgotripDesign
25 a 28. Nov '15
Universidade de Aveiro
Portugal

Álvaro Sousa
Guilherme Santa Rosa
editores

RIO BOOKS
ID+ RESEARCH INSTITUTE FOR DESIGN, MEDIA AND CULTURE
CIC.DIGITAL CENTER FOR RESEARCH IN COMMUNICATION, INFORMATION AND DIGITAL CULTURE
DeCA | ua departamento de comunicação e arte universidade de aveiro
universidade de aveiro

**Titulo**
Ergotrip Design 2015 - revista dos encontros internacionais de estudos luso-brasileiros em Design e Ergonomia

**Editores**
Álvaro Sousa Universidade de Aveiro
Guilherme Santa Rosa Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Comissão Científica**
Álvaro Sousa Universidade de Aveiro, Portugal
Ana Beatriz Pereira de Andrade Universidade Estadual Paulista, Brasil
Ana Maria Rebello Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
André Luis Santos de Pinho Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
António Lacerda Universidade do Algarve, Portugal
Cátia Pereira Universidade de Aveiro, Portugal
Celso Guimarães Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Claudia Rocha Mourthé Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Cristiano Alves da Silva Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Daniel Raposo Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Fábio Ferreira da Costa Campos Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Fausto Orsi Medola Universidade Estadual Paulista, Brasil
Fernanda Henriques Universidade Estadual Paulista, Brasil
Francisco Providência Universidade de Aveiro, Portugal
Francisco Tiago Paiva Universidade da Beira Interior, Portugal
Galdenoro Botura Junior Universidade Estadual Paulista, Brasil
Gonçalo Gomes Universidade de Aveiro, Portugal
Helena Barbosa Universidade de Aveiro, Portugal
Helena Rugai Bastos Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Henrique Cayatte Universidade de Aveiro, Portugal
João Roberto Gomes de Faria Universidade Estadual Paulista, Brasil
João Eduardo Guarnetti dos Santos Universidade Estadual Paulista, Brasil
Joana Quental Universidade de Aveiro, Portugal
José Carlos Plácido da Silva Universidade Estadual Paulista, Brasil
José Guilherme Santa Rosa Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Kilder César de Araújo Ribeiro Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Luis Carlos Paschoarelli Universidade Estadual Paulista, Brasil
Luís Nuno Coelho Dias Universidade de Aveiro, Portugal
Luís Ferreira Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal,
Luiza Helena Boueri Rebello Universidade Federal Fluminense, Brasil
Marcos Alberto Andruchak Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Margarida Pisco Almeida Universidade de Aveiro, Portugal
Mário Vairinhos Universidade de Aveiro, Portugal
Nelson Zagalo Universidade do Minho, Portugal
Óscar Mealha Universidade de Aveiro, Portugal
Paula da Cruz Landim Universidade Estadual Paulista, Brasil
Pedro Beça Universidade de Aveiro, Portugal
Raimundo Lopes Diniz Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Rui Costa Universidade de Aveiro, Portugal
Rui Mendonça Universidade do Porto, Portugal
Rui Raposo Universidade de Aveiro, Portugal
Taciana de Lima Burgos Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Teresa Franqueira Universidade de Aveiro, Portugal
Vasco Branco Universidade de Aveiro, Portugal
Verônica Maria Fernandes de Lima Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

**Coordenação de Design**
Álvaro Sousa

**Nº 1**
Setembro 2016

**ISSN** 2183-928X




# Ergotrip Design

Revista dos encontros internacionais de estudos luso-brasileiros em Design e Ergonomia

Álvaro Sousa
Guilherme Santa Rosa
[editores]

# Introdução.

ETD15

Após a realização da quarta edição do Ergotrip Design, que decorreu no ano de 2015 em Aveiro, a comissão organizadora decidiu avançar para a criação de um jornal de periocidade anual, com o intuito de promover e alargar a cooperação, estreitando, ao mesmo tempo, as margens lusófonas deste tão vasto oceano.

Pretende-se que esta publicação seja capaz de divulgar um conjunto dos textos significativos, resultantes de uma seleção levada a cabo pela Comissão Científica dos Encontros Internacionais de Estudos Luso-Brasileiros, Ergotrip Design.

Desta forma, esperamos contribuir para a obtenção de um espaço aberto à comunidade académica; um espaço de discussão, de disseminação e de incentivo da cultura de projeto e investigação, capaz de criar um ambiente favorável à partilha, ao diálogo e ao cruzamento de ideias, potenciando os trabalhos académicos e fortalecendo as redes de contactos transatlânticos, reunindo domínios de investigação como o Design, a Ergonomia e a Interação Humano-Computador e tendo como conjunto de temáticas os seguintes campos de estudo:
– Comunicação;
– Ergonomia;
– Informação;
– Museografia;
– Interação;
– Jogos;
– Design para a inclusão;
– Produto | Equipamento.

Assim, no seguimento do exposto, decidimos partilhar estes textos na expectativa de que a sua disponibilização atinja o maior número possível de investigadores/pesquisadores. Essa será a forma dos trabalhos ganharem a visibilidade e disseminação que necessitam e os seus autores o destaque que merecem.

# Índice.

01. **Análise comparativa da experiência das técnicas criativas *Brainstorming* e Método 635 a partir da Teoria da Atividade**
*Comparative analysis of the experience of creative techniques Brainstorming and Method 635 from the Activity Theory*
Ismael Gaião Filho; Fábio Campos.

02. **Afinal, o que é inovação? Um quadro conceitual pautado no estudo de estereótipos**
*What is innovation after all? A conceptual framework guided by the study of related stereotypes*
Patrícia Wielewicki; Rui Miguel Ferreira Roda.

03. **Desenvolvimento de módulo de aprendizagem em UX design – A valorização de metodologias de diagnóstico no desenvolvimento de projeto**
*UX design learning module development – The usefulness of problem-solving methodologies in project development*
José Miguel Gago Silva.

04. **Um modelo de valorização do processo criativo sobre os artefactos anónimos**
*A model for the enrichment of the creative process on anonymous artifacts*
Ana Afonso; Rui Miguel Ferreira Roda.

05. **Um ponto entre pontos: breve reflexão sobre criatividade e inovação em Design**
*A point between points: brief reflection about creativity and innovation in Design*
Marlene Ribeiro; Francisco Providência.

06. **Proposta de interfaces gráficas de um website para a prática do jogo de xadrez online com foco na usabilidade**
*Proposal for graphical interfaces of a website for the practice of online chess game with focus on usability*
*Cínthia Kulpa; Diego Meneghetti.*

07. **Leitor de cartas Aumentado**
*Augmented trading card reader*
Silvino Almeida, Tânia Ribeiro; Mário Vairinhos; Pedro Beça.

08. **Análise de usabilidade baseada em pesquisa exploratória: O caso do terminal de consulta da Biblioteca Central Zila Mamede**
*Usability analysis based on exploratory research: The case of the Zila Mamede Central Library's search terminal*
Letícia Feitosa Silva Costa; Juliana Donato de Almeida Cantalice; José Guilherme Santa Rosa.

09. **Pictogramas e sua Eficácia: dos hieróglifos egípcios aos *emoticons***
*Pictograms and their Effectiveness: from the Egyptians hieroglyphs to emoticons*
Marcos Alberto Andruchak; Caio Vitoriano de Nunes e Carvalho; José Nivaldo Fonseca Júnior.

10. **Ferramenta de suporte ao projeto de capas de livros a partir de princípios da ergonomia**
*Tool of support for book's cover design based on ergonomic principles*
Francisco Monteiro de Sales Júnior; Marcos Alberto Andruchak; André Luis Santos de Pinho; José Guilherme Santa Rosa; Maria Aniolly Queiroz Maia.

11. **Comunicação visual: imagens que disseminam ciência**
*Visual communication: images that disseminate science*
Cátia Pereira; Álvaro Sousa; Teresa Franqueira.

12. **Mapa Ambulatorial de Pressão Arterial (MAPA): design para acesso via *WEB***
*Ambulatory Blood Pressure Map (MAPA): design to access through WEB*
Lucien de Paula Lima; Ana Cristina Maurício Ferreira; Marcelo de Paula Lima; Luis Carlos Paschoarelli.

13. **Uso de cadeira de rodas por idosos com fratura em membro inferior: uma avaliação ergonômica**
*Use of wheelchair for the elderly with lower limb fractures: an ergonomic evaluation*
Ana Clara Carraro Marmol; Ana Cristina Maurício Ferreira; Fausto Orsi Médola.

14. **Implicações da ausência do equipamento de transferências de pacientes na saúde do profissional da enfermagem**
*Implications of patient transfer equipment no health professional nursing*
Thiago Silva Morandi; Ana Cristina Maurício Ferreira; Jefferson Barela; Luis Carlos Paschoarelli.

15. **Projeto de cadeira para exames radiológicos em deficientes físicos**
*Chair design for radiological examination in disabled*
Carlos Henrique Paini; Ana Cristina Maurício Ferreira; João Alberto Borges de Araújo; Luis Carlos Paschoarelli.

16. **Doenças ocupacionais em cirurgiões dentistas**
*Occupational diseases in dentists*
Carlos Henrique Damin; Ana Cristina Maurício Ferreira; Olympio José Pinheiro.

17. **Análise de usabilidade de um curso online de língua inglesa**
*The usability analysis in a brazilian online english course*
Mayckel Barbosa de Oliveira Camargo; Sandra Regina Silva; Fausto Orsi Médola; Luis Paschoarelli.

18. **Design e tecnologia: conhecimento interativo**
*Design and technology: interactive knowledge*
Cristina Portugal; Natalia Brunnet.

19. **Kit de limpeza de residências: design visando à segurança de trabalhadores domésticos**
*Residential cleaning kit: design for the safety of domestic workers*
Ana Karla Freire de Oliveira; Vanessa Cristina Libório.

20. **Análise ergonômica de um ambiente de trabalho**
*Ergonomic analysis of a workplace*
Patrícia Adriana Marques de Andrade; João Eduardo Guarnetti dos Santos.

21. **Acessibilidade em Parques Urbanos: Caso de Estudo – Parque Vitória Régia (Bauru, Brasil)**
*Accessibility in Urban Parks: Case Study – Vitória Régia Park (Bauru, Brazil)*
Bruna de Brito Prado; José Carlos Plácido da Silva; Luis Carlos Paschoarelli.

22. **Percepção de idosos sobre o uso de andador frontal – contribuições para os estudos de Tecnologias Assistivas e Design Ergonômico**
*Perception of elderly on use of front walker – contributions to the studies of Assistive Technologies and Ergonomic Design*
Josieli Aparecida Marques Boiani; Fausto Orsi Medola; Luis Carlos Paschoarelli.

23. **A importância da ergonomia para a concepção de equipamentos fotográficos profissionais**
*The importance of ergonomics to the conception professional photographic equipment*
Júlio César Riccó Plácido da Silva; José Carlos Plácido da Silva.

24. **Avaliação do centro histórico da cidade de Braga – Portugal a partir dos princípios de desenho universal**
*Evaluation of the historical center of Braga – Portugal from the universal design principles*
Francisco Monteiro de Sales Júnior; Verônica Maria Fernandes de Lima; André Luis Santos de Pinho; José Guilherme Santa Rosa; Maria Altina Silva Ramos; Charles Bamam Medeiros de Souza.

25. **Estudo para organização dos espaços para visitação pública do Sitío São Felix**
*Study for organization of spaces for public viewing of the Sítio São Felix*
Márcia Kafensztok; Verônica Maria Fernandes de Lima.

**26. Avenida responsiva: uma proposta de intervenção na cidade do Natal-RN**
*Responsive Avenue: an intervention proposal in the city of Natal-RN*
João Batista da Silva; Verônica Maria Fernandes de Lima.

**27. Pedalar desde criança: contributos do Design para a identidade de Aveiro**
*Ride a bicycle since childhood: contributions of the design for the identity of Aveiro*
Joana Ivónia Santos; Cláudia Albino.

**28. Destacando hábitos dos turistas em trens na Bélgica através de metodologias *human-centred design***
*Eliciting tourists' habits on trains in Belgium through human-centred design methodologies*
Filipe Maciel Gonçalves.

**29. AUTORIO Conceito de Design para novas soluções de transporte**
*AUTORIO Concept Design for new transport solutions*
Ana Karla Freire de Oliveira; Augusto César Ribeiro.

**30. A experiência de uso dos Medias Tangíveis pelos seniores de baixa literacia. Design de artefactos para a gestão da toma de medicamentos**
*The experience of Tangible Media for low-literacy older adults. Design of artifacts to take management of medicines*
André Luiz Abrahão; Ana Isabel Veloso; Mário Jorge Vairinhos; Vasco Branco.

**31. Design de uma interface digital para seniores analfabetos**
*Designing a digital interface for illiterate senior users*
*Ivo Fonseca; Silvina Félix.*

**32. Características e fatores humanos dos condutores seniores: oportunidades de melhoria no design interior automóvel**
*Characteristics and human factors of senior drivers: improvement opportunities in the automotive interior design*
Susana C. F. Fernandes; J. L. Esteves; Paulo Bago de Uva; Ricardo Simoes.

**33. Design de interação e de interfaces táteis: o caso particular do design para crianças surdas**
*Interaction and tactile interface design: the specific case of design for deaf children*
Miriam Reis; Maria da Conceição Lopes; Joana Quental.

**34. Anotações no contexto da comunicação científica: análise de uma linguagem para a transmissão e produção do conhecimento**
*Annotations in the context of scientific communication: the analysis of a language for knowledge transmission and production*
Sandra Cruz; Francisco Providência; Vasco Branco.

**35. Interface gráfica do usuário em telas reduzidas**
*Graphic user interface in small screens*
Marcos Alberto Andruchak; Charles Bamam Medeiros de Souza.

**36. Arquitetura da Informação e Usabilidade: um estudo no processo de cadastro de autor e submissão de artigos no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas por meio da revista Bibliocanto da UFRN**
*The Architecture of the Information and Usability: a study on the author registration process and submission of articles at the Electronic Journal Publishing System through the magazine Bibliocanto from UFRN*
Maria Aniolly Queiroz Maia; José Guilherme Santa Rosa; André Luis Santos de Pinho.

**37. Um levantamento bibliográfico sobre o contexto histórico da macroergonomia**
*A literature review on the historical context of macroergonomics*
Maycon Gustavo Costa dos Anjos; Thayanne Cristine Diniz Pontes; Claudia Nayanne Gaspar Sousa.

**38. Apreciação ergonômica no trabalho dos frentistas**
*Ergonomic assessment on working attendants*
Maycon Gustavo Costa dos Anjos; Débora Regina Campos Silva; Thayanne Cristine Diniz Pontes; Claudia Nayanne Gaspar Sousa.

# 01.

# Análise comparativa da experiência das técnicas criativas *Brainstorming* e Método 635 a partir da Teoria da Atividade

## *Comparative analysis of the experience of creative techniques Brainstorming and Method 635 from the Activity Theory*

**Ismael Gaião Filho**
Mestrando
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
*gaiaofilho@gmail.com*

**Fábio Campos**
Professor Adjunto
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
*fc2005@gmail.com*

Um dos conceitos do design é a solução de problemas de forma inovadora, alinhada à efetividade da solução. A busca por metodologias que facilitem este processo é um meio de garantir um bom resultado na solução gerada, como as técnicas que estimulam a criatividade. A elaboração desta pesquisa visa avaliar duas técnicas criativas de geração de alternativas sobre o estudo e aplicação da Teoria da Atividade (TA), detalhando os pontos importantes da prática, traçar uma comparação com os pontos descritos pela academia e assim oferecer uma perspectiva descritiva de observação. O experimento foi realizado tendo como uso os conceitos da teoria de atividade e a relação de atividade-ação-operação, o Modelo Sistêmico de Engeströn, (2001), e entrevistas estruturadas.

**Palavras-chave** metodologia de design, técnicas criativas, teoria da atividade.

*One of the main concepts of the design is the solution of problems in an innovative way, aligned the effectiveness of the solution. The search for methodologies to facilitate this process is a means of ensuring a good result in the generated solution, as the techniques that stimulate creativity. The development of this research is to evaluate two creative techniques to generate alternatives on the study and application of Activity Theory (AT), detailing the important points of practice, to draw a comparison with the points described by the academy and so offer a descriptive perspective of observation. The experiment was performed with use as the concepts of activity theory and the relationship of activity-action-operation, the Systemic Model Engeströn (2001), and structured interviews.*

***Keywords*** *design methodologies, creativity techniques, activity theory.*

## 1. Introdução

As metodologias de design ajudam na obtenção e busca de resolução de problemas, este é o trabalho do designer. A inovação faz parte da solução, porém, nem toda metodologia compreende conceitos que ampliem a capacidade de garantir inovação ou criatividade ao artefato. Muito deste processo está ligado ao conhecimento referencial de cada pessoa, soluções já conhecidas, repertório visual e imagético.
Porém, um complemento às metodologias é a utilização de técnicas de geração de alternativas, conhecidas como técnicas criativas. Algumas dessas técnicas visam trabalhar estímulos do lado mais criativo e emocional do cérebro. Esta pesquisa busca entender a capacidade de geração e como funcionam os usuários. As técnicas escolhidas foram *Brainstorming* e Método 635.
Para melhor identificar aspectos do usuário foi definido o uso de pesquisa com base na Teoria de Atividade, no qual podemos compreender melhor o comportamento do usuário. Previamente à análise, alguns conceitos utilizados nesta pesquisa.

### Teoria da Atividade

O conceito de Teoria da Atividade (TA) foi desenvolvido por Vigotsky e Leontiev. Teoria de que toda atividade praticada pelo ser humano é mediada por artefatos, ferramentas materiais ou psicológicas, focando em um objetivo específico (CAMPELLO, 2009). O objetivo pode ser variável para cada pessoa, mesmo sendo a mesma atividade, dependendo de sua origem, estrutura social e contexto.

### Tríade dos Níveis da Atividade

A Teoria da Atividade compreende que  para a realização de uma atividade existem os níveis que explicam e oferecem mais entendimento do que é praticado pelo ser humano. Os níveis representam a Atividade, a Ação e a Operação. Pode se definir a Atividade como orientada ao motivo que estimula o sujeito, a Ação é orientada a meta, e a Operação é orientada as circunstâncias. No ponto de vista mais prático a Ação necessita de um planejamento para ser realizada, enquanto a Operação é a ação já internalizada e que pode ser realizada de forma automática dentro da atividade.

### Modelo Sistêmico de Engeströn

Baseado nos estudos da TA de Vigotsky e Leontiev, ENGESTRÖN (1987) construiu um modelo gráfico que representa todo o contexto para a realização de um objetivo pelo ser humano. Esse sistema é composto por Sujeito, Objetivo, Ferramentas, Regras Sociais, Comunidade e Divisão de Trabalho. No caso deste experimento foi proposto que o grupo observado foi tratado como sujeito e cada técnica apresentando seu próprio modelo sistêmico.

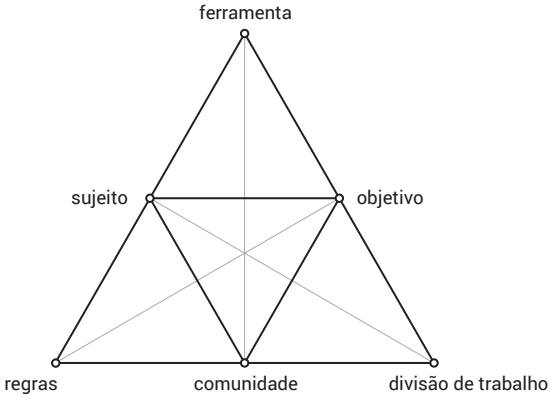



**Imagem 1.** Modelo Sistêmico de Engeströn

### Técnicas Criativas de Geração de Alternativas

A origem da palavra criar significa, gerar ou formar algo novo. “Criação - a ação de criar - é o processo onde se provoca a existência de algo novo” (PLAZA e TAVARES, 1998). Segundo OSTROWER (1987), criatividade é poder dar uma forma a algo novo. A ação criar aborda a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar, um artefato.
Para GOMES (2002), na área de projeto de produto, a criatividade é “o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo”.
Técnicas Criativas de Geração de Alternativas são técnicas que estimulam o pensamento lateral para o desenvolvimento de problemas, de forma dinâmica e ativa. Assim com a utilização das técnicas o usuário possa estimular o uso do lado criativo do cérebro, o lado direito, composto pelas emoções e pensamentos mais profundos e menos lógicos, e assim desenvolver alternativas mais criativas ou inovadoras, logo, pensando “fora da caixa”.
Existe uma diversidade de técnicas, seu uso depende de fatores como, atuação e tipo de projeto em questão, quantidade de participantes, ou localização. De tal modo, algumas acabam sendo

parecidas e misturam por suas dinâmicas parecidas, até o desenvolvendo novos métodos. As técnicas também se classificam como origem de processos de estímulo criativo, ou de processos de racionalização do pensamento lógico. A ideia de racionalizar o pensamento lógico é definido como complemento para o pensamento criativo e assim conseguir ordenar gerando uma solução factível (BOMFIM, 1995).
As técnicas escolhidas para este estudo foram *Brainstorming* e Método 6-3-5. Elas representam duas das mais utilizadas técnicas e servem como base para outras similares.

***Brainstorming***
Criada pelo consultor americano Alex Faickney Osborn nos anos 1950. A palavra *brainstorming* vem do termo em inglês composto por *brain*=cérebro, mente e *storming*=tempestade. Através dessa técnica buscou diminuir distrações individuais ou do grupo e potencializar a quantidade de soluções. Trata-se de um técnica bastante difundida por sua simplicidade, utilizada em diferentes áreas do conhecimento (design, marketing, administração, etc.).
A técnica consiste na interação de indivíduos em grupo para gerar várias ideias de forma livre e não-crítica. Para melhor orientação e controle é indicado que 2 membros exerçam os papéis de coordenador e relator, respectivamente, para controlar a dinâmica do grupo e relatar cada uma das ideias sendo geradas.
Segundo Baxter (2003), o *brainstorming* clássico, pode ser dividido nas etapas: Orientação, Preparação, Análise, Ideação, Incubação e Síntese e Avaliação.
**Orientação**: é a fase inicial do *brainstorming* onde o coordenador estará orientando a equipe, mostrando o problema ou o briefing a ser trabalhado.
**Preparação**: nessa fase o coordenador estipula um tempo determinado, geralmente em torno de 30 minutos, para o fornecimento das ideias por partes dos integrantes da equipe. Todas as informações, devem estar sendo anotadas pelo relator.
**Análise**: após o tempo inicial determinado pelo coordenador, entra-se numa segunda marcação de tempo, também flexível, mas usualmente em torno de 15 minutos para agrupar as ideias propostas segundo algum critério definido pelo grupo.
**Ideação**: ainda dentro do tempo anteriormente determinado pelo coordenador, inicia-se uma fase de associação, escolha das mais relevantes, refinamento ou junção das alternativas proposta com vistas a escolher a alternativa (ou as alternativas) a serem detalhada.
**Síntese e Avaliação**: nessas fases, o coordenador deve novamente determinar um intervalo de tempo para a sua conclusão, tipicamente da ordem de 15 a 20 minutos. O objetivos dessas fases é detalhar, descrever a solução (ou soluções) escolhida, e confronta-la com o "briefing", verificando sua aderência.

**Método 6-3-5**
Desenvolvido por Bernd Rohrbach em 1953, o método 6-3-5 surgiu como uma variante da técnica brainwriting (uma forma de *brainstorming*, em que deve-se escrever e desenhar as ideias). O nome do Método 6-3-5 é devido à estrutura sugerida para a sessão de ideação da técnica, assim, deve conter 6 participantes, que devem construir 3 propostas de solução para um problema determinado, em um prazo médio de 5 minutos. Estes números, podem variar de acordo com a equipe.
No início da aplicação os participantes devem sentar em círculos de forma que todos tenham um outro participante de cada lado. Após o entendimento e debate sobre o problema, metade dos participantes do grupo recebe um papel em branco, pois deve existir a alternância entre um membro com papel e um sem. Na folha de papel, o participante deve dividi-la verticalmente em 3 colunas e horizontalmente em linhas (o número de linhas equivalente ao número de participantes). Ao iniciar a técnica os participantes tem 5 minutos para gerar até 3 alternativas. Ao final de 5 minutos, os participantes devem passar os papéis para o colega ao lado direito e o processo é repetido até que passem por todos os participantes, com novas propostas ou continuação de ideias já desenvolvidas. As propostas podem ser feitas através de uma frase concisa e completa, fórmulas, desenhos. Ao final da sessão de 30 minutos, deverão ter sido criadas/desenvolvidas até 108 (6 participantes x 3 propostas x 6 fichas) propostas de solução para o problema, e analisadas do ponto de vista de sua viabilidade técnica e utilidade posteriormente. ROHRBACH (1953) ressalta a utilidade da alternância entre pessoas, pois é uma tentativa de maturação das ideias, e no momento que estão "parados", o participante usufrui de 5 minutos (uma rodada) para organizar o pensamento de forma lógica, mantendo o estímulo das ideias. Dessa forma, o Método 6-3-5 é considerado um método progressista de geração de ideias, em que gera estímulo e equilíbrio do decorrer da prática.
O aplicação do Método 6-3-5 tende a ser mais efetivo em comparação com outras técnicas, pois diminui fatores críticos, como intimidação e limitação de criatividade, conflitos interpessoais e culturais, e um maior controle de foco durante a seção.

**Visão da Academia e das pesquisas sobre as técnicas**
A técnica *brainstorming* pode ser vista como uma atividade sobre dinâmica de grupo, uma maneira de incentivar a promoção simples de ideias e aumentar o potencial criativo de um indivíduo ou grupo sem restrições.
O papel do coordenador é muito importante pois é ele quem vai ditar o ritmo do grupo e de alternativas geradas. Também é ideal que o número de pessoas fique entre 4 e 8, uma quantidade onde

todos possam ter a oportunidade de comunicar suas ideias. Como uma técnica e processos muito interativos e dinâmicos, pode ser útil para socializar pessoas ao mesmo tempo que produzem resoluções. Em contrapartida, o excesso de pessoas tende a deixar o clima mais descontraído e com isso também podendo acarretar a intimidação e falta de controle entre os que falam muito e os que pouco apresentam ideias.
Sobre a técnica Método 6-3-5, devido ao grande número de propostas que devem gerar enquanto correm contra o tempo, os participantes estão sujeitos ao estresse criativo, o que pode tanto estimular quanto inibir a produtividade mental. Portanto, é aconselhado que o método seja utilizado moderadamente.
O uso do Método 6-3-5 pode ser vantajoso em relação a outros métodos, como por exemplo ao *brainstorming*, uma vez que direciona a um maior foco e remove algumas possíveis barreiras à criatividade, como inibição, conflitos interpessoais ou diferenças culturais entre os membros do grupo. A deficiência desta técnica se evidencia na questão dos participantes estarem sujeitos ao estresse criativo e o excesso de trabalho mental ou pressão adotada. O espaço entre um participante com um papel e outro sem serve para tentar equilíbrio mental, diminuindo o ritmo, porém mantendo o trabalho. Apesar disto é comum em práticas rotineiras não se usar lacuna entre os participantes do modo que agilize o processo.

## 2. Experimento

A prática foi aplicada no curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Software da unidade educacional CESAR.EDU, vinculada ao instituto C.E.S.A.R. em Recife, Pernambuco. Este curso possui uma disciplina sobre Técnicas Criativas de Geração e Seleção de Alternativas, e foi proposto que os experimento fossem realizados durante esta aula, com o aval dos professores e estudantes do curso. Na aula são apresentadas técnicas e cada uma é seguida por uma prática. Durante a aula os alunos se dividem grupos para a realização das práticas. Um destes grupos foi o escolhido para ser observado com o experimento. Essa mesma disciplina é ofertada no curso de Design da Universidade Federal de Pernambuco, com o mesmo professor, o que ajudou no grau de compreensão e aprofundamento das técnicas.
O experimento foi realizado durante 2 momentos da aula, os momentos de ensino das técnicas de *Brainstorming* e Método 6-3-5. Por serem passadas muitas técnicas nesta aula (com duração de 12h dividas em um fim de semana), o experimento foi feito apenas com estas e focado em um único grupo. Durante a aula os estudantes se dividiram em grupos formados por oito (8) estudantes. Estes grupos foram definidos pelos próprios estudantes, formato que seguem em todo o curso do mestrado e todas as suas disciplinas, mantendo sempre os mesmos grupos. O grupo escolhido para observação e experimento era o único grupo composto por pessoas do sexo feminino e masculino, duas (2) mulheres e seis (6) homens.
Como perfil dos estudantes do grupo, eles são originários da área de tecnologia da informação (programadores, engenheiros de software, e analistas de sistemas) com média de idade de 27 anos. Pelo tempo corrido da aula foi feita uma curta explicação do que se tratava o experimento de observação. Vale destacar que o estudantes do grupo de mestrado se mostraram muito tranquilos e receptivos quanto a participação.
A pesquisa de campo foi realizada da seguinte forma e ordem: Observação e gravação de áudio da técnica de *Brainstorming*; Observação da técnica Método 6-3-5; Entrevista estruturada com os 8 participantes do grupo.
A observação foi feita próxima ao grupo, de forma que os estudantes não se sentissem intimidados. O áudio gravado por um smartphone na mesa, no centro do grupo, junto com vários materiais de forma que ficaria parecido com o ambiente natural para os estudantes. As entrevistas foram realizadas após a prática das técnicas.

### Experimento - *Brainstorming*

O professor explicou a técnica *brainstorming*, a origem e utilidade e regras para a realização prática. Para esta atividade foi passado um briefing e dado o tempo de 7 minutos, tempo menor que a média pois como foi dito anteriormente, é necessário dividir a aula entre a aplicação de outras técnicas. Primeiro, o grupo decidiu quais dos estudantes exerceriam os papéis de coordenadores e relatores. As duas mulheres do grupo tomaram a  frente. Com as funções definidas a coordenadora iniciou o cronômetro e deram início à atividade do *brainstorming*.
Nos primeiros segundos houve uma tentativa da coordenadora de manter um ritmo, porém, apesar de todos tentarem seguir com o tempo alguns indivíduos pouco falavam. O ritmo do grupo se manteve por quase todo o tempo com cerca de seis dos oito participantes falando ativamente. Próximo do fim, os lapsos de falta de ideias. No fim percebeu-se com clareza que a coordenadora permanece ativa e no controle mais alguns poucos da equipe. A ação de controle do tempo se torna uma operação a partir do momento que ela não precisa se concentrar para realizar este ato. A relatora também melhora suas atividades. O processo de relatar começa como uma ação, no qual exige tempo e concentração, mas que com pouco tempo se torna uma operação, na qual ela prescreve de forma quase que automática cada alternativa gerada pelo grupo. Para melhor entender o contexto e aplicação da técnica como sistema de atividades, podemos construir o modelo sistêmico determinando o objetivo buscado pela prática. Neste contexto o sujeito foi classificado como todo o grupo do estudo.

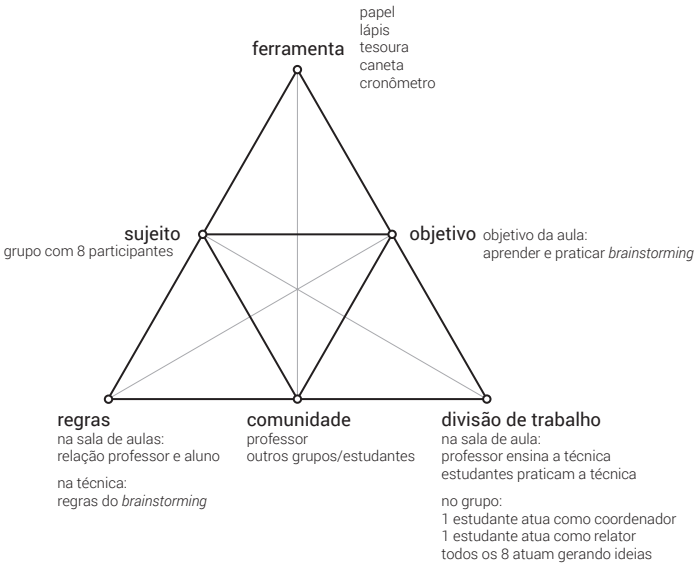



**Imagem 2.** Modelo Sistêmico do grupo na atividade *Brainstorming*

Pelo sistema notamos a necessidade de ter dois pontos de vista nas categorias Regras e Divisão de Trabalho, pois temos ao mesmo tempo a visão local e a visão da prática da técnica. Nas Regras o grupo está sujeito as regras da sala como uma hierarquia onde deve-se manter respeito e boa relação com o professor e com os outros estudantes e às regras da técnica. Na Divisão de Trabalho ocorre o mesmo fato como as divisões existentes na sala e no trabalho interno do grupo, pois no *brainstorming* 2 dos membros exercem atividades específicas.

**Tríade dos Níveis da atividade - ação - operação no *Brainstorming***
Dentre as atividade e operações podemos destacar algumas, que tiveram um valor alto de informação na realização da prática na seguinte imagem:

**Níveis de atividade**

| | |
|---|---|
| **Atividade** | Realizar prática de *brainstorming* |
| **Ação** | Dividir funções<br>Preparar cronômetro<br>Relato oral das ideias |
| **Operacional** | Relatora: escreve as ideias a partir das falas<br>Coordenadora: verifica o tempo |

Imagem 3. Níveis da atividade *Brainstorming*

Quando detalhamos a atividade, é notável o fato de uma ação mudar para o nível operacional. A verificação de tempo pela coordenadora e o ato de escrever as ideias começam como um ação que exige concentração mas que logo se torna uma operação motora.

**Experiência dos participantes pela prática *Brainstorming***
Pela entrevistas foi possível descobrir mais sobre os participantes e o conhecimento q sobre o tema. *Brainstorming*, a técnica que quase todos conheciam, mas pouco tinham trabalhado. Umas das perguntas questionava os destaques positivos e negativos, e a maior parte reconheceu como fraqueza o fato de nem todos participarem ativamente. Um exemplo citado foi o fator timidez como obstáculo. Outro ponto foi a falta de objetivo, deixando resultados mais vagos o que gera falta de foco, como a dispersão enquanto citam exemplos de similares.

**Experimento - Método 6-3-5**
No Método 6-3-5, como na primeira etapa, o professor passou instruções sobre a técnica e um novo briefing. Para essa nova etapa tempo de 40 minutos para a realização da técnica. Para iniciar o grupo teve alguns problemas de organização do local, sendo preciso a ajuda do observador para iniciar a tarefa. Posicionados em círculo e explicado mais uma vez que metade do grupo realiza a atividade e o outro espera, intercalados entre si. Cada rodada de 5 minutos - um dos participantes se prontificou em colocar um cronometro para em cada rodada soar um alarme.
O processo teve 8 rodadas, de forma que cada um dos papéis passasse por todos os membros. Foi notável o processo de entendimento da atividade com o passar das rodadas. Nas duas primei-

ras os participantes tiveram problemas em como passar o papel, para qual lado passar e se tempo de espera. O momento em que os participantes inativos esperavam era mais rígido, só olhando e pensando.
A partir da terceira rodada tudo ficou mais fluido. As rodadas acabaram e começaram sem precisar de paradas, pois mesmo o tempo de cada um ler o papel foi rápido. Foi percebido que a ação de passar o papel para o lado se tornou uma operação assim que o alarme soava. Os que ficavam aguardando tomaram liberdade de fazer outras atividades, como tomar água ou ir ao banheiro, sempre com o cuidado de não passar do tempo. Também foi perceptível que estas atividades extras eram de nível motor-operacional, pois o foco permanecia na técnica. Esses fatores evidenciaram um ponto difícil de compreensão nos estudos sobre Método 6-3-5, a maturação da ideia. Sempre que o papel chegava nas mãos de um novo participante, antes em espera, ele já começava imediatamente a descrever as ideias, assim não precisando de mais tempo para pensar, pois já estava criando alternativas enquanto esperava. Na prática e analisando os papéis de resultados foi notável que as duas primeiras colunas dos papéis estão sempre preenchidas e com detalhes, reforçando que a ideia já estava sendo preparada antes da chegada do papel.
Para compreensão do ponto de vista de TA, o modelo sistêmico detalha como foi o comportamento e os componentes que englobam a atividade.

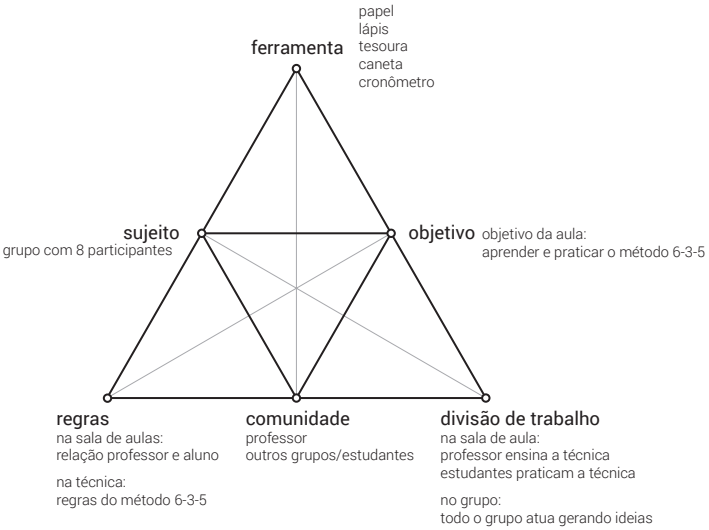



**Imagem 4.** Modelo Sistêmico do grupo atividade Método 6-3-5

O modelo é similar ao anterior, por se tratar de uma sala de aula. As diferenças são no que diz respeito a técnica e ao grupo na atividade. As regras mais uma vez mudam, pois além das regras sociais da sala as regras do Método 6-3-5 garantem uma rigidez a parte. Quanto a divisão de trabalho, além da existente no sala como um todo, o grupo exerce uma divisão de trabalho interno. No caso do Método 6-3-5 todos tem a mesmo função, sendo igualitário nas discursões.

**Tríade dos Níveis da atividade - ação - operação**

**Níveis de atividade**

| | |
|---|---|
| **Atividade** | Realizar prática de *método 6-3-5* |
| **Ação** | Organizar disposição dos participantes na mesa<br>Organizar com quais pessoas começaria a técnica<br>Preparar cronômetro<br>Escrever ideias |
| **Operacional** | Passar os papeis para a pessoa ao lado<br>Participantes em espera realizam outras atividades |

**Imagem 5.** Níveis da atividade Método 6-3-5

No estudo dos níveis da atividade notasse que as ações se concentram em nível organizacional do local e do preparo para a técnica. Por ser uma técnica sem comunicação verbal as ações também são todas notadas pelos movimentos, como a escrita no papel. A ação de passar o papel e a espera se tornam, de forma suave e rápida (duas rodadas de oito), operações, evoluindo na prática.

**Experiência dos participantes pela prática Método 6-3-5**

O Método 6-3-5 foi tido como muito satisfatória pelo grupo. Nenhum dos membros tinha conhecimento sobre essa técnica. Dos pontos positivos citados nas entrevistas destaca-se a interatividade e refinamento das ideias, no qual pode-se complementar e torná-la melhor, a igualdade na prática (todos com o mesmo tempo e espaço para desenvolvimento). Dos pontos negativos foi destacado o tempo de espera e duração da técnica. Após a comparação entre técnicas o Método 6-3-5 foi amplamente preferido como forma de metodologia para concepção de artefatos. A satisfação foi exaltada com o uso da diversão e principalmente com o resultado final, onde a ideia se mostrou mais completa e detalhada.

Apesar de qualificarem o tempo de espera como um fator negativo, não mostrou atrapalhar a prática da técnica em nenhum momento. Um fato não citado (talvez não percebido) foi que o tempo de espera foi composto por outras atividades durante a prática.

## 3. Análise dos Resultados

O experimento evidenciou pontos que as pesquisas apresentam como sendo as qualidades e defeitos de ambas as técnicas. Por uma abordagem diferente de observação, principalmente o foco nos detalhes do comportamento e definição da atividade e seus níveis,  e feedback rico para indicar mais pesquisas deste gênero.

Do ponto de vista do observador, já ter participado destas práticas em outras ocasiões, a Teoria de Atividade explicou pontos antes tido apenas como teórico e dificilmente perceptível pela prática normal. Apesar de ter sido em apenas um grupo de oito estudantes a possibilidade de destrinchar a atividade e observar um grupo em ação fortaleceu as evidências.

O grupo já se conhecia e trabalhava junto na conclusão do mestrado, isso foi importante pois mesmo já existindo uma relação entre os participantes os fatores foram repetidos de acordo com o que é visto na academia, e ressaltados pelos próprios estudantes.

Na prática do *brainstorming* isso se torna muito evidente, pois a retração por parte de alguns dos membros é um ponto antigo e que aparentemente deveria ser melhorado com o grupo já se conhecendo. Mas neste caso mesmo sendo uma amostra, que na teoria não apresentaria esse defeito, ocorreu do mesmo modo, com a timidez (como foi relatado por um dos participantes) interferindo no processo de geração de alternativas. A dispersão se mostrou visível do ponto de vista de detalhamento da atividade, mas talvez não deva ser considerado fator influenciador negativo por um curto experimento como este. Quanto ao resultado gerado pela técnica *brainstorming*, o próprio grupo achou que o resultado pode não ter sido das melhores ideias da sala, mas teve consciência que tal resultado pode ter sido resultante dos empecilhos/defeitos da técnica, e não exclusivamente dos estudantes do grupo. Por último podemos destacar a dificuldade de atuação de um coordenador. O trabalho do coordenador nem sempre consegue ser efetivo, pois exige habilidade de controle de grupo de forma que faça todos produzirem sem ser autoritário. Mais uma vez não pode-se culpar o participante, pois é um problema corrente em práticas do *brainstorming*, pois para a perfeita realização seria necessário a escolha de um membro que adicione estas habilidades.

A observação da técnica Método 6-3-5 foi interessante pelos resultados obtidos. O fator maturação, que muitas vezes é questionado mostrou ter um papel fundamental para uma boa prática desta técnica. Sempre questionado pelo tempo de ócio ou de espera cansativa (mesmo pelos estudantes do grupo do experimento), foi possível compreender como de fato a maturação ocorre sendo notável pelo observador. Na comparação feita a partir da análise dos papéis das alternativas descritas na prática e com o resultado final foi notável a melhora em relação ao resultado do *brainstorming*. Não na ideia, pois eram briefings diferentes, mas no detalhamento da ideia e na possibilidade factível de solucionar o problema. Em relação à maturação, quando se observa pela teoria da atividade e detalhamos os níveis da tríade, podemos ver como cada elemento se comporta e perceber que muito do momento de maturação se torna um nível de operação de outra atividade. Porém, durante a prática a maturação se mostrou um ponto a favor pois manteve o foco e concentração na técnica aplicada. Assim confirmando mais um ponto que os pesquisadores apontam como importante.

É possível relatar que as regras das técnicas podem ser aplicadas sem que interfiram as regras sociais do local, mesmo sem ter nenhuma ligação. As regras das técnicas não interferiram no convívio dos outros estudantes, professor ou ambiente de sala de aula. Por ser necessário um espaço apropriado podem ser dificultosas de aplicar em qualquer ambiente. Porém apenas por fatores externos como espaço ou barulho, e não por suas regras específicas.

As entrevistas estruturadas complementaram o que pode ser definido como o perfil do grupo. Elas mostraram um pouco sobre a origem dos participantes, a faixa etária e grau de conhecimento sobre o assunto. Neste último, talvez por serem da área de tecnologia da informação, o contato com técnicas criativas de geração e seleção de alternativas seja pouco e não utilizada. E mesmo sendo algo completamente novo (especialmente no caso do Método 6-3-5) se mostraram animados com os resultados obtidos e sobre a possibilidade de usar em projetos. Após julgarem as técnicas eles comentaram sobre a qualidade do resultado e interação que o Método 635 apresenta, e consequentemente fazer uso dele com mais frequência. Isso mostra que apesar de serem mais conhecidas em áreas de design, marketing e publicidade, as técnicas podem ser utilizadas como meio de resolução em diversas áreas e problemas distintos.

**Conclusões**

Como estudo comparativo o experimento se mostrou de grande valor, por ser uma nova forma de abordar uma pesquisa em andamento. O resultados apresentados se mostraram similares aos já conhecidos, enfatizando o comportamento nos pontos positivos e negativos. A Teoria da Atividade e sua abordagem deram respostas práticas para conceitos que não eram tão perceptíveis dentro deste tipo de experimento. Foi possível analisar a partir da compreensão da ideia de atividade e o que implica para sua realização pelo sujeito.

As características do *brainstorming* e Método 6-3-5 foram evidenciadas, pela observação da Teoria da Atividade. Porém o espaço amostral foi curto, até pela impossibilidade de se observar mais de um grupo. Poucos participantes e apenas um grupo observado, porém, como desdobramentos para outras atuações deste nível e com mais técnicas que enriqueça o conteúdo da prática e se possível encontrar modos de corrigir ou melhorar. As técnicas não garantem uma qualidade final à resolução do problema, mas oferece ferramentas para aumentar qualidade, por isso quanto melhor a forma de aplicar, melhor tende a ser o resultado final.

**Referências Bibliográficas**

BAXTER, M. (1998). *Projeto de Produto - Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos*. São Paulo: Editora Edgar Blücher.

BOMFIM, G. (1995). *Metodologia para o desenvolvimento de projetos*. João Pessoa: UFPB.

CAMPELLO, S. B. (2009). *Aprendizagem mediada por computador: uma proposta para estudos de usabilidade*. Curitiba: SBDI.

ENGESTRÖN, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmenal Research*. Helsinki: Orienta-Kosultit Oy.

GOMES, L. V. N. (2001). *Criatividade: Projeto, Desenho, Produto*. Santa Maria: sCHDs.

LEONTIEV, A. (1978) *Activity, Consciousness, and Personality*. Nova Jersey: Pretice-Hall, Englewood Cliffs.

MINICUCCI, A. (2001). *Técnicas do Trabalho de Grupo*. São Paulo, Atlas.

OSBORN, A. (1953). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving*. New York: Charles Scribner's Sons.

OSTROWER, F. (1987). *Criatividade e processos de criação*. 7a edição, Petrópolis, Edit.Vozes.

PLAZA, J., & TAVARES, M. (1998). *Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais*. São Paulo: Hucitec.

ROHRBACH, B. (1953) *Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen*.

SCHLICKSUPP, H., & KING, B. (1999). *Criatividade: Uma Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark.

VIGOTSKY, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychologycal Processes*. Cambridge: Havard University Press.

# 02.

# Afinal, o que é inovação? Um quadro conceitual pautado no estudo de estereótipos

## *What is innovation after all? A conceptual framework guided by the study of related stereotypes*

**Patrícia Wielewicki**
Doutoranda
FBAUP · Faculdade de Belas-Artes da Universidade do Porto
*patriciafw@gmail.com*

**Rui Miguel Ferreira Roda**
Professor Adjunto
UNISINOS · Universidade do Vale do Rio dos Sinos
*rui.roda@me.com*

Considerando a relevância, recorrência e transversalidade da inovação como um campo de estudos, destaca-se a necessidade de aprofundamento teórico sobre a caracterização dessa abordagem multifacetada. Defende-se neste trabalho, que a identificação e análise dos diferentes estereótipos da inovação podem contribuir para a clarificação do conceito, facilitando processos e também o desenvolvimento de estratégias no contexto organizacional. Inicialmente, por meio de revisão bibliográfica, fez-se um levantamento das principais abordagens da inovação na literatura científica. Na sequência, sob a perspectiva do design, foram analisadas as capas dos cem livros "mais relevantes" conforme classificação publicada na data no site Amazon.com. A partir dessa análise, foram identificadas seis categorias temáticas predominantes nos estereótipos da inovação, as quais foram posteriormente relacionadas às abordagens da inovação na literatura científica. Os resultados contribuem para o avanço da teoria e prática da inovação à medida que propõem um quadro conceitual evidenciando diferentes possibilidades de intervenção do design nesse contexto.

**Palavras-chave** inovação, estereótipos, quadro conceitual, design.

*Considering the relevance, recurrence and transversality of innovation as a study field the need of a theoretical deepening on such a multifaceted approach is pointed out. Thus, it is argued that the identification and analysis of innovation different stereotypes may contribute for the clarification of such a concept, also facilitating processes besides the development of strategies within the organizational context. First, by means of a literature review, the main innovation approaches are surveyed within the borders of scientific literature. Then, under the light/perspective of design, covers of one hundred books on the theme classified as "more relevant" by Amazon.com are analysed. With basis on such analysis six thematic categories shared by innovation predominant stereotypes were identified which were then related to innovation approaches in scientific literature. Findings contribute contribute for the advance of both theory and practice of innovation as they propose a conceptual framework evidencing different design intervention possibilities within such a context.*

***Keywords*** *innovation, stereotypes, conceptual framework, design.*

## 1. Introdução

Inovação é um tema recorrente no universo das organizações e a preocupação multidisciplinar de estudá-la e compreendê-la é latente dada a sua emergência no atual cenário econômico. Amplamente utilizada em diferentes contextos da sociedade contemporânea, inovação é uma palavra com sentido lato e designa um campo de atuação multifacetado e com contornos pouco nítidos. Embora a importância da inovação seja conhecida e amplamente estudada no meio acadêmico, no contexto organizacional, onde a teoria é posta em prática, a falta de clareza deste conceito, agravada pela banalização e uso recorrente da palavra em associações diversas, torna-se uma barreira para a sua aplicação. Especialmente no âmbito das pequenas e médias empresas – PMEs, onde os recursos são limitados, o direcionamento de investimentos para a inovação pode ser prejudicado pela falta de entendimento do tema.

Diante deste quadro, defende-se a hipótese da coexistência de diferentes estereótipos da inovação identificáveis (ou imagens mentais coletivas preponderantes). Nesse sentido, assume-se a necessidade de aprofundamento teórico das bases conceituais como uma lacuna nos estudos sobre inovação, uma vez que a clarificação destas tende a facilitar não somente o diálogo entre os diferentes campos do conhecimento e atores envolvidos nos processos, como também, tende a favorecer o desenvolvimento de estratégias de inovação.

Assim, na expectativa de contribuir para o avanço da teoria e prática da inovação, estabelecem-se como objetivos: (1) contextualizar historicamente o conceito de inovação e, por meio de revisão bibliográfica, identificar as principais abordagens do tema na literatura científica; (2) sob a perspectiva do design, dar visibilidade aos estereótipos da inovação por meio de pesquisa documental e análises quantitativa e qualitativa das capas dos cem livros classificados como "mais relevantes" pela empresa Amazon.com que abordam o tema; (3) estabelecer um quadro conceitual que relacione as principais abordagens da inovação na literatura científica e os estereótipos identificados, evidenciando possibilidades de intervenção do design nesse contexto.

## 2. A construção do conceito de inovação sob a perspectiva histórica

Desde o início do século XX a inovação é objeto de estudo, sendo teorizada de forma pioneira pelo economista Joseph Schumpeter (1883-1950), autor das obras de referência: Die Theorie der Wirschaftlichen Entwicklung (Teoria do desenvolvimento econômico), de 1911; Business cycles (Ciclos econômicos), de 1939; Capitalism, socialism and democracy (Capitalismo, socialismo e democracia), de 1942.

O ponto de partida para a definição de inovação delineada pelo autor reside na distinção entre 'invenção' e 'inovação'. Segundo Schumpeter (1988) ambas são pautadas na criação do novo ou significativamente melhorado artefato, produto, processo ou sistema; entretanto, no sentido econômico, uma inovação só é aceita como tal quando o resultado da criação é implementado no Mercado; ou seja, envolve a geração de riquezas. Posicionada por Schumpeter como a força motriz do progresso econômico, a inovação consiste assim na substituição de formas antigas por formas novas de produzir e consumer; moldando permanentemente a economia de forma cíclica e resultando nos chamados 'ciclos econômicos'.

Este endendimento conduz ao conceito de 'destruição criativa', também de autoria de Joseph Schumpeter para explicar a influência das inovações radicais nas alterações econômicas (Schumpeter, 1934). Sendo a obtenção de lucro e a capacidade de dinamizar as economias as principais premissas da inovação delineada por Schumpeter, considera-se este o ponto de partida para a construção da imagem mental coletiva do conceito.

Durante a Segunda Guerra Mundial verificou-se que a tecnologia impacta positivamente a economia. Isto motivou a Organização Europeia de Cooperação Econômica a reunir dados para uma comparação que possibilitasse a padronização de ações em ciência e tecnologia, culminando com o lançamento, em 1963, do Manual Frascati – documento que propõe um 'sistema padrão para avaliação em investigação e desenvolvimento'. Em 1992 é editada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico a primeira versão do Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica, um documento que objetiva orientar e padronizar conceitos, metodologias e indicadores referentes à inovação e investigação e desenvolvimento de países industrializados (OECD & EUROSTAT, 2005).

Segundo a edição mais recente deste documento, publicada em 2005, de forma sintética, inovar implica a criação do novo e a implementação de novas ideias, sejam relacionadas com novos, ou significativamente melhorados, produtos, processos produtivos, processos comerciais e oportunidades de negócios (OECD & EUROSTAT, 2005). Assim, diante do exposto, é possível sinalizar um primeiro quadro de relações entre os marcos históricos da inovação referenciados e as principais associações derivadas destes que constribuiram para a construção das bases do conceito (Quadro 1).

Após mais de um século da criação da 'Teoria do Desenvolvimento Econômico' por Schumpeter e duas décadas da criação do Manual de Oslo, verifica-se o aumento progressivo da complexidade dos cenários, onde os problemas que se colocam à sociedade na contemporaneidade são difusos e de ordem sistémica (Bauman, 2001; Castels, 1996). Defrontamo-nos hoje com o que Horst Rittel denominou wicked problems, referenciado por Buchanan (1992) como uma classe de problemas do sistema social mal formulados, contraditórios e com requisitos mutáveis. Com isto, entende-se que a composição do cenário atual revela o desafio do atendimento a demandas distintas, numa dinâmica contraditória de criação e satisfação de necessidades protagonizada pela inovação,

| Marcos históricos | Principais associações | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Invenção x inovação** | Lucro | | | |
| **Ciclos econômicos Destruição criativa** | Lucro | Dinamismo | Liderança | |
| **II Guerra Mundial** | Lucro | Dinamismo | Liderança | Tecnologia |

**Quadro 1.** Principais associações derivadas dos marcos históricos da inovação. Fonte: Desenvolvido pelos autores.

extrapolando os domínios da tecnologia e dos estudos em economia, gestão e engenharias. Assim, como uma crítica à prática da inovação nos moldes apresentados no quadro 1, Fontenelle (2012) questiona o valor do novo, que sob a lógica do capital, se associa menos ao progresso como emancipação social do que à utilidade e à venda para o mercado. Complementarmente, Bauman (2001) argumenta que a sociedade do século XXI não é menos moderna que a do século XX, e o que a faz tão moderna é a compulsiva, obsessiva e sempre incompleta 'modernização' e a insaciável sede de 'destruição criativa' em nome da maior capacidade de competir e produzir.
Sob uma abordagem generalista, Fontenelle (2012:101) vê a inovação como uma "palavra fetiche que se apresenta como a solução possível para problemas relacionados à educação, saúde, sustentabilidade, segurança, entre outros", evidenciando a banalização e uso exagerado do termo em associações diversas.
Por outro lado, como uma resposta à este cenário, verifica-se a crescente diversificação de áreas do conhecimento envolvidas com os processos de inovação, o que consequentemente favorece a criação de abordagens emergentes e de novas associações ao termo. A título de exemplo, no âmbito do design, intensificam-se novas práticas colaborativas relacionadas ao 'pressuposto da evolução dos sistemas', onde os resultados do processo de inovação beneficiam de forma equilibrada e positiva um número alargado de envolvidos (Meroni, 2008; Manzini, 2006; 2008).

**3. Principais abordagens da inovação na literatura científica**

Na expectativa de contribuir para a caracterização e atualização de um quadro conceitual da inovação que extrapole as abordagens contempladas na última edição do Manual de Oslo – documento de referência para conceituação do tema; buscou-se, por meio de revisão bibliográfica, identificar junto à literatura científica os diferentes campos de estudos relacionados ao tema.
No primeiro dos três campos predominantes identificados, observam-se estudos voltados aos impactos, maioritariamente econômicos e mercadológicos, da implementação de inovações pelas empresas. Verifica-se também a nítida preocupação dos autores com a conversão das ações de inovação em competitividade, produtividade e liderança no meio organizacional. Dentre os trabalhos observados que abordam essa vertente da inovação destacam-se: Chesbrough, 2010; Dantas & Moreira, 2011; Kanter, 1983; Laforete, 2013; OECD, EUROSTAT, 2005; Schumpeter, 1988; 1994; e Teece, 1986.
Ainda neste primeiro campo de estudos sinaliza-se os trabalhos que abordam os processos de inovação (estratégias, métodos, ferrramentas, otimização de recursos, aprendizado, gestão da inovação): Dantas & Moreira, 2011; Edward, Delbridge & Munday, 2005; Osterwalder & Pigneur, 2013; Zhang, Macpherson & Jones, 2006; os trabalhos que discutem a 'destruição criativa': Schumpeter, 1988; Abernathy & Clark, 1985 e Aghion & Howitt, 1992; e ainda, com a preocupação de otimização dos processos e resultados, apontam-se os trabalhos que discutem as 'barreiras', ou obstáculos à inovação: Chesbrough, 2010; Cordeiro & Vieira, 2012; Frank, 1992; Loewe, & Dominiquini, 2006; e Radas & Bozic, 2012.
Já no segundo campo de estudos, discutem-se temas que relacionam inovação e tecnologia, onde reflete-se sobre os modelos e as características da inovação tecnológica, os impactos financeiros e mercadológicos desta, assim como a relação entre inovação e investigação: São trabalhos que abordam estas questões: Benner, 2002; Howell & Higgins, 1990; OECD, EUROSTAT, 2005; Teece, 1986; Ziegler, 2015.
Por fim, no terceiro campo de estudos observa-se o crescimento das abordagens emergentes da inovação que aparentemente tentam dar resposta à complexidade do cenário atual. De caráter multidisciplinar, este campo engloba estudos em inovação voltados às práticas participativas (Bougrain & Haldeville, 2002; Lasagni, 2012; Zeng, Xie & Tam, 2010) com destaque para um campo em ascensão, a 'inovação aberta', debatida por autores como: Chesbrough, 2003; 2010; Kovacs, van Looy & Cassiman, 2015; van de Vrande, de Jong, Vanhaverbeke & Rochemont, 2009.
Como uma prática colaborativa específica a 'cocriação' é outra temática tratada por investigadores no campo da gestão (Fuller, Hutter, & Faullant, 2011; Greer & Lei, 2012; Yi & Gong, 2013), e também do design (Steen, 2013). Especificamente no campo do design, a abordagem 'Human Centered Design' (também estudada pelos teóricos do campo da 'tecnologia da informação' e

popularizada no meio do design e da gestão pela empresa IDEO) refere os pontos positivos e negativos de uma maior aproximação dos usuários finais dos produtos nos processos de inovação (Cruickshank, 2010; J. & M., 2012; Kelly & Matthews, 2014). Outra prática relacionada ao design que desponta como um campo de estudos cada vez mais explorado no âmbito da gestão da inovação é o 'Design Thinking", discutido por Brown (2010); Buchanan, (1992); Cross (2011); Johansson-Sköldberg, et al. (2013) e Martin (2009).
Além das abordagens apresentadas, merecem atenção os temas emergentes observados no âmbito da investigação em inovação com destaque para os respectivos autores:
- 'Criatividade': Amabile (1988); De Bono (2008); Florida (2012); Sarooghi, Libaers & Burkemper, 2015 e Tschimmel, 2011.
- 'Inovação pautada no pressuposto da evolução', englobando os estudos sobre 'Inovação social' e 'sustentabilidade': Celaschi & Moraes (2013); Manzini (2006; 2008); Marcy & Munford (2007); Meroni (2008); e Mumford (2002); Pujari (2006) e Rennings (2000).
A Figura 1 destaca os três campos de estudos referidos.

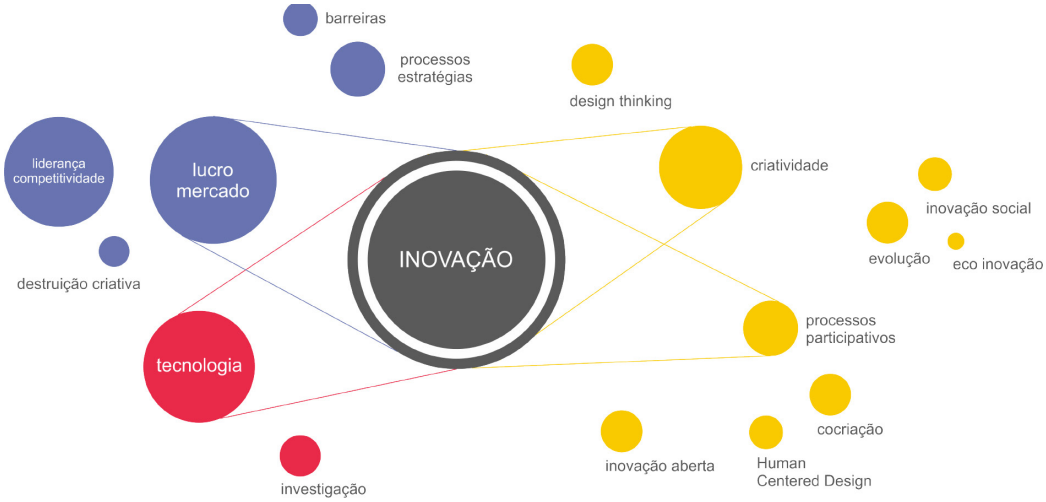



**Figura 1.** Os três campos de estudos identificados na revisão bibliográfica. Fonte: desenvolvido pelos autores.

## 4. Os estereótipos da inovação

Empregados para designar algo 'rígido' (do grego) os estereótipos são definidos por Lippmann (1922/1961) como imagens mentais generalizadas ou categorizadas que se interpõem, sob a forma de enviesamento, entre o indivíduo e a realidade. Assim, com a ambição de caracterizar os 'estereótipos da inovação', considerou-se as capas dos livros que abordam o tema como veículos relevantes para a sua difusão. Fruto de esforços de síntese visual e textual, fortemente dotadas de simbolismo, e utilizadas como argumento de vendas, as capas dos livros comunicam por meio da composição de elementos gráficos passíveis de estudo sob a ótica do design.




**Figura 2**. Exemplos de capas que representam as categorias "ideias e criatividade". Fonte: Amazon.com

O método adotado foi a pesquisa documental nas bases de dados da empresa virtual Amazon.com, a maior loja online do mundo. Esta estratégia justifica-se à medida que buscou-se o maior acervo virtual possível, com acesso à imagens das capas dos livros para análise dos textos e das imagens. Para tanto efetivou-se uma pesquisa no site da Amazon.com (em 16/05/2014) utilizando o termo "inovattion" na secção "books", ordenados pelo critério de busca "relevance", sendo obtidos 64.295 resultados. Como amostra para as análises delimitou-se os cem primeiros exemplares apontados pela empresa.

Inicialmente, por meio de análise qualitativa das imagens e dos textos, foram identificadas seis categorias temáticas predominantes:
1. Ideias e criatividade – Exaustivamente representada de forma icônica pela imagem da lâmpada, pelo emprego de sketches, cores vibrantes, balões de pensamento e do emprego da palavra "criatividade" (Figura 2).
2. Mudança e dinamismo – Representada por velocímetros, imagens de objetos em movimento, imagens desfocadas, acompanhados pelas palavras "mudança" e "aceleração" (Figura 3).




**Figura 3.** Exemplos de capas que representam a categoria "mudança e dinamismo". Fonte: Amazon.com

3. Tecnologia – Representada por máquinas, realidade virtual, textos com aparência "metálica" e por produtos tecnológicos (Figura 4).

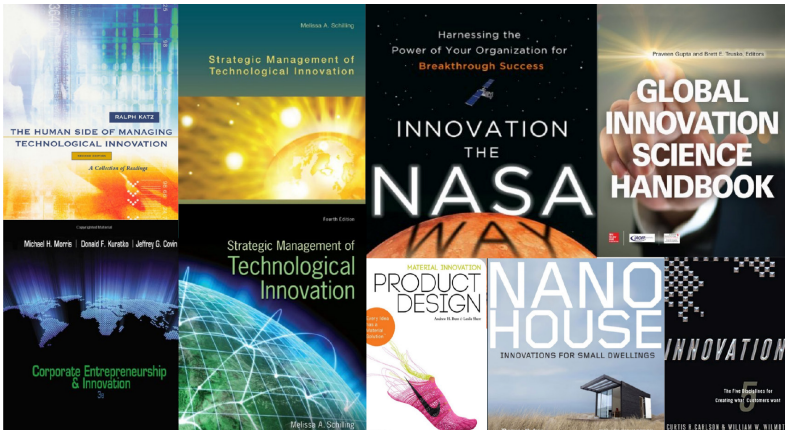



**Figura 4.** Exemplos de capas que representam a categoria "tecnologia". Fonte: Amazon.com

4. Segredo, fórmula e mistério – De difícil caracterização, esta categoria ilustra o lado "indecifrável" da inovação. Muitos livros tentam "revelar" algum segredo oculto e o representam nas capas por meio de buracos de fechaduras, portas fechadas, envelopes lacrados, e mencionam palavras como "métodos", "passos para...", "guia" e "manual" (Figura 5).




**Figura 5.** Exemplos de capas que representam a categoria "segredo, fórmula e mistério". Fonte: Amazon.com

5. Cooperação e colaboração – Categoria que faz uso da figura humana e a representa pela união entre pessoas; mas também por engrenagens, formas circulares e interconexões (Figura 6).




**Figura 6.** Exemplos de capas que representam a categoria "cooperação e colaboração". Fonte: Amazon.com

6. Liderança, sucesso e progresso – Representada por gráficos de crescimento, setas orientadas para o topo, dinheiro, e por imagens de animais potencialmente agressivos como o tubarão e o leão (Figura 7).




**Figura 7.** Exemplos de capas que representam a categoria "liderança, sucesso e progresso". Fonte: Amazon.com

Na sequência, a partir das categorias referidas, as capas dos livros foram analisadas de forma quantitativa, sendo observados os conteúdos das imagens e dos textos com base na matriz exemplificada na Figura 8.

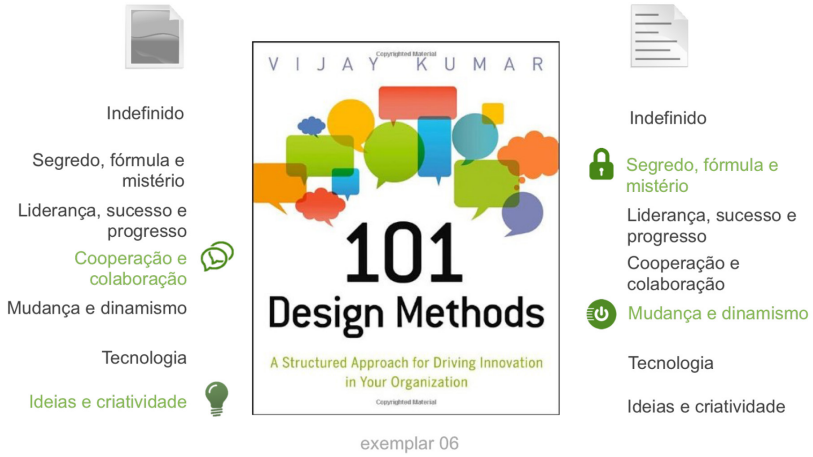



**Figura 8.** Matriz de análise. Fonte: desenvolvido pelos autores.

Os resultados da análise quantitativa das imagens (Gráfico 1) revelam a predominância da categoria 'ideias e criatividade' seguida pela categoria 'liderança, sucesso e progresso'. Já na análise dos textos (Gráfico 2), verifica-se a predominância da categoria 'segredo, fórmula e mistério', seguido pela categoria 'liderança, sucesso e progresso'.
Entende-se que estes resultados reflitam a crescente inclinação dos estudos em inovação para o campo da criatividade, baseado em dinâmicas processuais multidisciplinares e menos rígidas; entretanto, de difícil sistematização e implementação. Isto explica em parte a grande oferta de

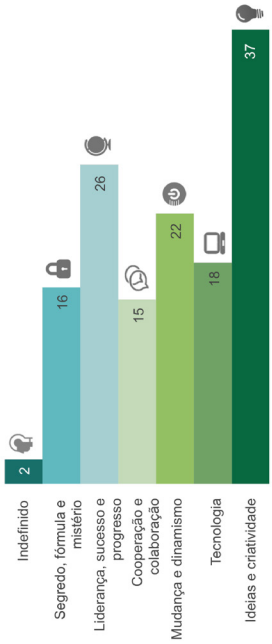



**Gráfico 1.** Resultados da análise quantitativa das imagens. Fonte: desenvolvido pelos autores.

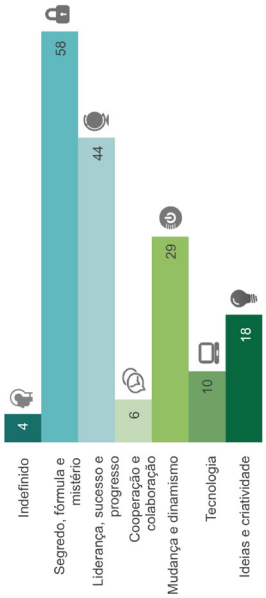



**Gráfico 2.** Resultados da análise quantitativa dos textos. Fonte: desenvolvido pelos autores.

obras literárias que propõem-se a revelar segredos e fórmulas para atingir a liderança e o sucesso, conceitos unanimemente aceitos, de acordo com os resultados, como as consequências de um processo de inovação bem sucedido. Verifica-se também com alguma expressão a associação da inovação aos temas 'mudança e dinamismo' e 'tecnologia', assim como a ascensão da vertente colaborativa da inovação verificada na revisão bibliográfica.

## 5. Quadro conceitual da inovação e as possibilidades de intervenção do design

Assumindo a existência de estereótipos da inovação, que, como verificado no estudo, são derivados de um processo histórico de construção do conceito, questiona-se: como o design pode contribuir para minimizar os efeitos negativos destes no processo de inovação? Como contribuir para o desenvolvimento económico apontado por Schumpeter, para os avanços tecnológicos em foco no Manual de Oslo, e articular o 'pressuposto da evolução' sugerido por Manzini (2008) e Meroni (2008)?

O quadro 2 sinaliza as propostas de contribuições do design frente a relação estabelecida entre os estereótipos e os campos de estudo em inovação identificados na revisão bibliográfica, e apresenta ainda uma síntese dos conteúdos explorados neste trabalho.

| Estereótipos | Correspondência na literatura | | | Possíveis contribuições do design |
|---|---|---|---|---|
| ideias e criatividade | criatividade<br>design thinking<br>cocriação<br>HCD | | | Muitas vezes confundida com genialidade, a criatividade como estereótipo desafia o design a extrapolar a prática do projeto em seu campo disciplinar e a interagir com outras áreas. Articular equipas e diferentes conhecimentos é um possível contributo neste sentido. |
| tecnologia | | tecnologia | | A associação entre inovação e tecnologia carrega a falsa ideia de que para inovar é preciso grandes volumes de investimento e tecnologia de ponta. Por meio da inovação de significado (Verganti, 2009) o design pode contribuir para elaboração de projetos e estratégias explorando parceirias para envolver a tecnologia nas práticas de inovação. |
| mudança e dinamismo | | tecnologia<br>investigação | liderança<br>destruição criativa | Remetendo aos grandes investimentos e à obsolescência, este estereótipo desencoraja ações de inovação. Envolver as organizações em processos participativos, a exemplo da inovação social pode caracterizar um contributo do design para que as inovações acompanhem as mudanças sob o princípio da evolução dos sistemas. |
| cooperação e colaboração | inovação social<br>p. participativos<br>cocriação<br>HCD | | | O mais fraco dos estereótipos identificados pode ser explorado pelo design como elemento facilitador em qualquer tipo de processo de inovação. Seja praticando e aperfeiçoando os métodos e abordagens existentes, ou mesmo desenvolvendo outros novos em conjunto com outras áreas. |
| liderança, sucesso e progresso | | investigação | liderança<br>lucro | Como ideia mais caricata de inovação a liderança e o sucesso criam associações equivocadas entre inovação, consumo desenfreado e futilidade. Promovendo práticas onde todos os envolvidos sejam beneficiados com os processo de inovação, o design pode contriuir para o fortalecimento das economias e para a evolução dos sistemas. |
| segredo, fórmula e mistério | criatividade<br>p. participativos | tecnologia | liderança<br>estratégias<br>processos | Devido à confusão entre inovação e sucesso, este tema ficou marcado pela eterna busca por modelos a serem reproduzidos. Auxiliando na clarificação de conceitos e na simplificação e sistematização de métodos, o design pode contribuir para desmistificar a prática mostrando que não existem segredos, e sim estratégias adequadas a cada situação. |

**Quadro 2.** Possíveis contribuições do design frente a relação entre os estereótipos e os campos de estudo em inovação. Fonte: Desenvolvido pelos autores.

A sobreposição das informações obtidas revela a existência de duas macro correntes de abordagem da inovação, sendo a primeira composta pelos estereótipos 'tecnologia', 'mudança e dinamismo' e 'liderança, sucesso e progresso'; e a segunda composta pelos estereótipos 'ideias e criatividade' e 'cooperação e colaboração'. Observa-se nesta divisão que a segunda macro corrente é compatível com as temáticas emergentes em inovação identificadas na revisão bibliográfica, e que, apesar de ambas apresentarem expressividade na literatura científica, o estereótipo da criatividade ocupa um espaço maior no imaginário coletivo conforme constatado na análise das capas dos livros. Já o estereótipo 'segredo, fórmula e mistério', como referido anteriormente, é transversal a todas as abordagens refletindo a dificuldade e a busca constante por modelos de sucesso. Complementarmente, destaca-se que o design como uma area do conhecimento progressivamente próxima da investigação em inovação, e como campo de atuação passível de caracterizações estereotipadas, é muitas vezes associado de forma redutora ao estereótipo da criatividade. Nesse sentido, as propostas de contributos deste campo de estudos apresentadas no Quadro 2 posicionam o design como um interlocutor estratégico da inovação, entendida sob este prisma como um processo complexo, transdisciplinar, evolucionário e sistémico.

Diante do exposto, destaca-se que este trabalho caracteriza uma tentativa de aproximação de uma definição mais alargada do seja inovação. Assim, mais do que a proposta de um quadro conceitual pautado em uma única resposta para a pergunta enunciada no título: 'Afinal, o que é

inovação?', entende-se que o maior contributo do estudo seja a evidenciação da existência de múltiplas abordagens da inovação passíveis de complentaridade, onde o design pode contribuir de formas diversas.
Por fim, assumindo as limitações deste estudo empírico de caráter exploratório, sinaliza-se esta como uma potencial temática a ser explorada em trabalhos futuros devido à sua relevância e escassez de trabalhos semelhantes. Nesse sentido, o estudo dos estereotipos baseado nas capas dos livros mostrou-se um recurso útil, que aliado à outras fontes de informação, a exemplo da revisão bibliográfica, pode caracterizar uma estratégia de investigação replicável a outros contextos.

**Referências Bibliográfica**

ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B. (1985). *Innovation - mapping the winds of creative destruction*. Research Policy, 14(1), 3-22.
AGHION, P., & HOWITT, P. (1992). *A Model of growth through creative destruction*. Econometrica, 60(2), 323-351.
AMABILE, T. M. (1988). *A model of creativity and innovation in organizations*. Research in Organizational Behavior, 10, 123-167.
BAUMAN, Z. (2001). *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Zahar.
BENNER, M. J. (2002). *Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries*. Administrative Science Quarterly, 47(4), 676-706.
BOUGRAIN, F.; HAUDEVILLE, B. (2001) *Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities*. Research Policy, 31, 735-747.
BROWN, T. (2010). *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim de velhas ideias*. Rio de Janeiro: Elsevier.
BUCHANAN, R. (1992). *Wicked problems in design thinking*. Design Issues, Spring (2), 5-21.
CASTELS, M. (1996). *The information age: economy, society, and culture*. Oxford: Blackwell.
CHESBROUGH, H., (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
_____. (2010). *Business Model Innovation: Opportunities and Barriers*. Long Range Planning, 43 (2-3), 354-363.
CORDEIRO, A. S., VIEIRA, F. D. (2012). *Barriers to innovation in smes: an international comparison*. Paper presented at the II International Conference on integration of Design, Engineering & Management for innovation - IDEMI 2012, Florianópolis, Brasil.
CROSS, N. (2011). *Design Thinking: understanding how designers think and work*. London / New York: Bloomsbury.
CRUICKSHANK, L. (2010). *The Innovation Dimension: Designing in a Broader Context*. Design Issues, 26(2), 17-26.
DANTAS, J., MOREIRA, A. (2011). *O processo de inovação: Como potenciar a criatividade organizacional visando uma competitividade sustentável*. Lisboa: Lidel Edições Técnicas.
DE BONO, E. *Os seis chapéus do pensamento*. Rio de Janeiro: Sextante.
EDWARD, T.; DELDRIDGE, R.; MUNDAY, M. (2005) *Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest*. Technovation, 25, 1119-1127.
FLORIDA, R. (2012). *The rise of the creative class*. New York: Basic Books.
FRANK, H. (1992). *Breaking Down the Barriers to Innovation*. Networking Management, 10 (4), 64.
FONTENELLE, I. (2012). *Para uma crítica ao discurso da inovação: saber e controle no capitalismo do conhecimento*. ERA, 52 (1), 100-108.
FULLER, J., HUTTER, K., & FAULLANT, R. (2011). *Why co-creation experience matters? Creative experience and its impact on the quantity and quality of creative contributions*. R & D Management, 41(3), 259-273.
GREER, C. R.; Lei, D. (2012). *Collaborative Innovation with Customers: A Review of the Literature and Suggestions for Future Research*. International Journal of Management Reviews, 14(1), 63-84.
HOWELL, J. M.; HIGGINS, C. A. (1990). *Champions of technological innovation*. Administrative Science Quarterly, 35(2), 317-341.
J., S.; M., H. (2012). *Sustained Participatory Design: Extending the Iterative Approach*. Design Issues, 28(3), 10-21.
JOHANSSON-SKÖLDBERG, U. et al. (2013). *Design Thinking: Past, Present and Possible Futures*. Creativity and Innovation Management, 22 (2), 121-146.
KANTER, R. M. (1983). *The Change Masters: Innovation for Productivity in the American Corporation*. New York: Simon & Schuster.
_____ (1994). *Collaborative Advantage*. Harvard Business Review, Jul-Ago, 97-108.
KELLY, J.; MATTHEWS, B. (2014). *Displacing use: Exploring alternative relationships in a human-centred design process*. Design Studies, 35, 353-373.
KOVACS, A., Van LOOY, B.; CASSIMAN, B. (2015). *Exploring the scope of open innovation: a bibliometric review of a decade of research.* Scientometrics, 104(3), 951-983.
LAFORET, S. (2013) *Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector*. Journal of World Business, 48, 490-502.
LASAGNI, A. (2012) *How Can External Relationships Enhance Innovation in SMEs? New Evidence for Europe*. Journal of Small Business Management, 50 (2), 310-339.
LIPPMANN, W. (1922/1961). *Public Opinion*. Nova Iorque: Free Press.

LOEWE, P.; DOMINIQUINI, J. (2006). *Overcoming the barriers to effective innovation*. Strategy & Leadership, 34 (1), 24-31.
MANZINI, E. (2006). *Creative communities, collaborative networks and distributed economies Promising signals for a sustainable development*. White paper: Politecnico di Milano.
_____. (2008). *Design para a inovação social e sustentabilidade*. Cadernos do Grupo de Altos Estudos. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Produção da Coppe/UFRJ.
MARCY, R. T.; MUMFORD, M. D. (2007). *Social innovation: Enhancing creative performance through causal analysis*. Creativity Research Journal, 19(2-3), 123-140.
MARTIN, R. (2009). *The Design of Business: Why Design Thinking is the next competitive advantage*. Boston: Harvard Business School Press.
MERONI, A. (2008). *Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline.* Strategic Design Research Journal, 1 (jul/dez), 31-38.
MUMFORD, M. D. (2002). *Social innovation: Ten cases from Benjamin Franklin*. Creativity Research Journal, 14(2), 253-266.
OECD; EUROSTAT (2005). *Oslo Manual: Guide lines for collecting and interpreting innovation data*. Paris.
OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. (2013). *Criar modelos de negócios*. Alfragide: Dom Quixote.
PUJARI, D. (2006). *Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance*. Technovation, 26(1), 76-85.
RADAS, S.; BOZIC, L. (2012) *Overcoming Failure: Abandonments and Delays of Innovation Projects in SMEs*. Industry and Innovation, 19 (8), 649-669.
RENNINGS, K. (2000). R*edefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics*. Ecological Economics, 32(2), 319-332.
SAROOGHI, H., LIBAERS, D.; BURKEMPER, A. (2015). *Examining the relationship between creativity and innovation: A meta-analysis of organizational, cultural, and environmental factors*. Journal of Business Venturing, 30(5), 714-731.
SCHUMPETER, J. (1934). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper and Row.
_____. (1988). A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural.
STEEN, M. (2013). *Co-Design as a Process of Joint Inquiry and Imagination*. Design Issues, 29(2), 16-28.
TSCHIMMEL, K. (2011). *Processos criativos: a emergência de ideias na perspectiva sistémica da criatividade*. Porto: Edições ESAD.
TEECE, D. J. (1986). *Profiting from technological innovation - implications for integration, collaboration, licensing and public-policy*. Research Policy, 15(6), 285-305.
van de VRANDE, V.; de JONG, J. P.J., VANHAVERBEKEC, W.; ROCHEMONT, M. (2009) *Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges*. Technoation, 29, 423-437.
VERGANTI, R. (2009). *Design driven innovation*. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation.
YI, Y.; GONG, T. (2013). *Customer value co-creation behavior: Scale development and validation*. Journal of Business Research, 66(9), 1279-1284.
ZENG, S.X.; XIE, X.M.; TAM, C.M. (2010) *Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs*. Technovattion, 30, 181-194.
ZHANG, M.; MACPHERSON, A.; JONES, O. (2006) *Conceptualizing the Learning Process in SMEs: Improving Innovation through External Orientation*. International Small Business Journal, 24 (3), 299-323.
ZIEGLER, A. (2015). *Disentangling technological innovations: a micro-econometric analysis of their determinants*. Journal of Environmental Planning and Management, 58(2), 315-335.

**Agradecimentos**
Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Ciêntifico e Tecnológico (CNPq), que por meio do Programa Ciências sem Fronteiras do governo federal brasileiro, apoiou financeiramente este trabalho.

# 03.

# Desenvolvimento de módulo de aprendizagem em UX design – A valorização de metodologias de diagnóstico no desenvolvimento de projeto

## *UX design learning module development – The usefulness of problem-solving methodologies in project development*

**José Miguel Gago Silva**
Professor Adjunto
ESART · Instituto Politécnico de Castelo Branco
*gago.silva@gmail.com*

Surgem novos desafios quando se incentivam os estudantes de design em projeto de design de interface. O atual desenvolvimento hardware, de comportamentos e de consumo exige dos jovens designers novas especialidades, habilitações e competências. O módulo experimental descrito de aprendizagem projetado para a unidade curricular de Sistemas Interativos grau de Licenciatura em Design de Comunicação, na Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo branco será implementado no primeiro semestre no ano lectivo de 2016/17. O módulo tem a duração de 15 sessões, o projeto de aprendizagem visa o desenvolvimento de um projeto de UX que  incidirá sobre o desenvolvimento de um aplicativo dedicado exclusivamente para a plataforma Apple Watch, no módulo de aprendizagem serão aplicadas diferentes metodologias, implementando no fluxo de trabalho a análise de informação, permitindo uma melhor argumentação de projeto e um desenvolvimento mais sólido das propostas desenvolvidas. O módulo de aprendizagem não pretende ser uma receita, mas sim, uma abordagem estratégica para análise de informação qualitativa aplicada no contexto do diagnóstico, nos elementos referentes à estética, funcionalidade e acessibilidade. Esta estratégia pretende promover junto dos alunos a sua capacidade de análise de informação por meio de diferentes ferramentas de imagem, não só ferramentas técnicas, mas também conceptuais.

**Palavras-chave** UX design, acessibilidade visual, diagnostico, módulo de aprendizagem.

*New challenges arise when encouraging design students to focus the subject of user interface design. The present development in hardware and consumer behaviors requires new specialties, skills and competences from young designers. The described experimental module of learning designed for the course of Systems of Interaction, bachelor degree of Visual Communication Design, Superior School of Applied arts Polytechnic Institute of Castelo Branco will be implemented in the first semester on the academic year of 2016/17. The module has a duration of 15 sessions The learning design experiment aimed at the UX project development, will focus on the development of an app exclusively dedicated to the Apple Watch platform, the learning module will apply different methodologies, implementing Information analysis in the students work, that will foster a better argumentation and a more solid development in their proposals. The learning module prompted not to deliver a recipe but a strategic approach to information analysis on a qualitative scope applied in the context of problem solving methodologies, visual accessibility and aesthetic parameters development. This strategy will foster in students their ability in working information through different image tools, not only technical but also conceptual.*

***Keywords*** *UX design, visual accessibility, diagnostic, learning module.*

## 1. Introduction

The area of UX design is in constant renewal, every day new practices appear from the constant flow of requisites placed by consumers and technological evolution. New practices mimic the need for survival in the overwhelming flow of new settings in different layers, cultural, social, technological, and so on. In visual parameters of interaction the symbolic interpretation gains each day an empowered value.

Today we live in a very saturated realm of digital mobile applications and different logics of operation. Besides the content, must be distinguished in most mobile apps the designed ideas and the ones intuited by the public. Different perspectives of interactions produce different visions and allow further expansions in mobile apps design. New developments in hardware allow new areas of interaction. Interaction surfaces, such the one portrayed by the Apple Watch provide new outcomes and challenges in User Interface Design. The presented learning module explores the perspective of symbolic interaction. Symbolic in terms of area of interaction, the surface limits, due to the hardware specification in terms of the display area, is very small. Settings such as visual accessibility, finger interaction, and system perception play a major role defining the way students will design the interaction and test several possibilities.

The most important application development is to understand what is the application use in the flow of everyday use and the consequent attrition. The mobile application has to enter a real use routine testing. From the first confrontations with the users needs, will result the loss of certain features and functionalities. At the same time the mobile app will win other features and functionalities, focusing on core functions dictated by the everyday use.

The designer's job is to shorten that process, so it is crucial to understand what is the attrition of daily interaction, many of the times those clues are not visible, so the designer has to promote new strategies to outcome such problems. The added value of design is necessary to understand the mechanical wear of everyday use. Good designers should understand more about the wear of everyday life, but, unfortunately, we see in many products that they don´t, or their opinion is not well accepted by the company product managers. Sometimes the designer is still following behind the hype of technology.

The quantitative analysis is non-sufficient to understand and define the interaction surface. When users can access simple tools delimited in the app, the design gives the power to user to mix those tools and construct new perspectives of use.

The qualitative analysis aims to understand the scope and effectiveness of symbolic component from the image portrayed by the app visual interface, its adequacy, taking into account their specific communication and the hidden emotional code. Emotional communication is the product skin and can empower the application mechanics. However, when the mechanic or the emotional communication is not adequate in the specific time and cultural space when it reaches the public, it will fail its commercial or divulgation purpose.

The interaction with new paradigms comprises information produced in the under structure or fabric of our daily life and it comes almost real when in contact with our reality and the fabric of the user reality. Those bits of information that escape from the under layer contain images and symbolic elements, built of crude information, those aspects in contact in our reality framework conceive different meaning. The under layer has a rich flow of sparkling symbolic elements, the essential blocks forming different structures of meaning. Correlated with an empty plane of interaction, it has more chances of visibility in empty regions not yet filled with symbolic elements of interaction.

The interaction refers to a field of occurrences that relates to action toward objects thus creating symbolic context of interaction. Symbolic interactionism tends to focus on the language and symbols that help us give meaning to the experiences in our life (Blumer, 1969).

Around the symbolic interface in the current framework, the user builds meaning through mental images.

The different moments of interaction have an inconsistent purpose, carries different parts of a larger message in which the construction of meaning comes from the observer participation.

The symbols construct the frame where, over it, the consumer lays down different images in tile configuration, changeable over time, according to evolutionary society settings. Images play the connection between reality and the symbolic reasoning, the symbols aggregate the information, allowing a more effective understanding by consumers.

To sense is to make sense, it is an active conscious process of sensible being in the world which operates across a range of records, from the habitual and affective to the reflexively conscious and conventionally representational (Adey et al, 2014).

## 2. Development and strategy

The Learning module comprises eight weeks of activity distributed in introductory - argumentation, development, test and exposition activities. In the introduction, students implement problem diagnostic and image diagnostic. The problem diagnostic focuses on finding unsolved situations where an app could be a real contribution to a persona type, also focuses in the app limits and context of use. The Learning module also centers on finding the business model related to the app, when testing the scenario, students discuss the cultural / political and social implications of a proposed mobile app. The image diagnostic works parameters related to the cultural image framework, archetypes and the cultural code related with the app, This second diagnostic occurs after the first usability tests, carried out with the low fidelity mockup.

For the learning module distribution of learning materials and discussion the classroom will work with the digital platform Trello. This platform allows the distribution of materials and allows simple actions related with tasks and project management, furthermore it provides an interface with a very short learning curve. It is important to conduct the activities in a non-cluttered platform. In addition to this platform, students will work with the digital tool proto.io specifically in the last phases, testing the motion prototyping and the graphic layout maps. This test will be carried out in several cycles, pursuing a refinement and a flow without "noise" in the app functionality.
The proposed learning module, in the diagnostic phase, presents to students the chance to work on a specific briefing and the information processing through different filters. The learning module organizes the diagnostic in two phases. The first phase works concepts of product development collecting information from trends and persona evaluation, and problem focus.
The second diagnostic phase focuses the aesthetic parameters related with the UX design. Each different filter provided different feedback and guides the qualitative development of the visual communication project.
The first diagnostic, the foresight research, allows students to focus on diagnostic methods and promotes another perspective on information. When focusing a particular problem and due to the overall complexity involved, the students process the gathered information to work the contents, and the boundaries on symbolic connections. In this specific classroom context, the students group will work with the research tool provided by Google trends, followed by the persona evaluation. Later the information collected in Google trend will enrich the persona profile creating a more detailed and contemporaneous profile.
Google Trends an online search allows students to retrieve how often Google users queried specific keywords, subjects and phrases over a specific period. Google Trends computes how many searches have been done for the terms entered. Although the daily updates the data provided by Google Trends, the data could contain inaccuracies for some reasons, including data sampling issues and a variety of approximations that are used to compute results.
The second phase of diagnostic addressed the persona evaluation, configuring three different persona´s in multiple cultural environments, in these perspectives, the students developed different perspectives and the archetypes behind the engagement with the product. Those archetypes related with the mobile app could work in different levels. After completing the different persona's using different tools to retrieve contemporaneous information, students highlighted the most important references in the persona´s profile related with the different user perspectives.
Working with several references in the scope of social and cultural context is central when assembling a persona. Only then, designers have a scope on pace´s and behaviors, the use of trend search engines helps to collect information up to date related with consumer preferences.
The goal is to grasp the visual context, creating a more pleasant experience, a better effort co contextualize within defined perspectives. Those perspectives come from the persona study, after filtering the information, the working group will get a common structure, related with a specific unsolved situation in the persona´s scenarios. The process gives awareness on scenarios built to sum many components unattainable through other channels. Only an empowered systematization in the creative process can better output the results achieved during the design process.




**Image 1.** The different phases in project sequence, differentiating the diagnostic nature and the interventionist nature in the process.

The project must balance the two "strings" in the accessibility settings, the external perspective (visual) and the internal (the structure). The low context, is present in the screen effectiveness in communicating the message, but well adapted to a high context where physical mobility is key in designing visual accessibility and where the expressiveness (aesthetic feedback) from the app screen is crucial.
The two elements must be tuned with perception, the process by which individuals select, organize, and evaluate stimuli from the environment to provide meaningful experiences for themselves (Adler 1997, p. 71).
Symbolic interactionism makes use of explaining concepts that support the reasoning construction but, like a support structure, are not a part of the final structure and are taken down before construction is complete. An explaining concept orients and supports observation and interpretation activities without dictating the end result. Co-experience takes part in such concept. Using the concept of co-experience can help to set up observations and identify interpretations in findings, especially when the focus is broad and fuzzy, as in the early stages of product design (Schifferstein & Hekkert, 2008).
To engage student in this two-side strategy the working group must "feel" the different settings. The most easy affordable way to producing fast modifications and inputs is by prototyping not

only with wire frames but through layers of several adjustments using the device real dimensions and employing different visual distances from the closest reading till the length of the arm distance, these testing setting work not so much on information reading but more on information perception. Therefor students try different levels of understanding from the objective interpretation to the intuitive perception.
Design a learning experience on UX design is not an easy project given the several steps that also must include the accessibility factors. Stimulating students on accessibility it´s a different task and in some stages goes out from the screen into the reality bringing the wire frame interface into the "light" of mobility and perception/reading in a limited framework.
In the first visual accessibility tests, the students repeat the wire frame design test twice. In those tests the students produce annotations directly on the frame content. After they insert the annotations in the wire frame mockup, students print the layout and go though new tests and repeat the process till they solve any flaws still visible in accessibility settings.
To engage students in this problem, first of all they have to feel what problems derived in the distinct perceptions, the perception on information at long range, and the objective reading at a closest range, and how the screen size limitation is "played" in the overall design. This experience with the physical limitations will launch quality parameters to the last phase referred as "final frame maps", this last phase involves the device screen resolution and the test/demonstration of moving sequences constructed and organized and pre produced to the final developer.
In the project sequence after the last wireframe consensus, before starting the "pixel layout", the image diagnostic research, can retrieve useful data, for future overall aesthetic quality in the app.
In the UX project design scope, the image diagnostic, or third diagnostic in the process, works the image bonds and limits, in a more efficient and sequential fashion. The proposed aesthetic solutions must be coherent with the app strategy underway. In this perspective, the image diagnostic is the third diagnostic present in the project sequence chain, after the persona research and wireframe tests.
In the second image diagnostic, more directed to the aesthetic framework, in the first conceptual tool, students filter the information on a cultural context perspective, applying the concept presented by Edward T. Hall. The addressed approach in a communication project design must match and follow particular cultural settings retrieved from persona evaluation and cultural contextualization, following the Edward T. Hall definition of communication in lower and higher context.
Hall offers a systematic approach concerning the effectiveness of communication in cultures of low and high context. This approach is crucial for understanding communication and its extensions in the various forms of the message because the context as the vehicle of communication interferes in the message content and structure.
The context is an important way to deal with the enormous complexity of human transactions. Distributing context analysis in a graphic arrangement. Hall places the high context messages at one end and low-context messages in another extreme of a continuum.
A high-context communication or message is one in which most of the physical context information is present or previously internalized in the person, while there is very little explicitly in the message transmitted. In a low-context culture, the opposite is true. In a low-context culture, for example, twins who grew up together can communicate between them with the same effort than two lawyers in the courtroom during a trial.
The second filters focus on the emotional archetypes through Martins (2006) and Hartwell and Chen 2012 definition. Martins (2006) offers an attractive approach strategy in his book The Emotional Value of Brands, where the author presents the Carl Jung emotional archetypes (E.A) as support to define a brand personality. The Martins (2006) model, although not yet translated to English, offers a rich tonal range of associations delivering a pleasant didactic approach, Figure 1. Although this author and others, apply the concept into corporative brand meaning, his approach allows other ramifications to broader visual communication categorizations.
A design project always targets a product, physical or conceptual in his nature. As both a face and a function, archetypes can reveal how a brand shows up in the world, how it is motivated and what triggers it. Archetypes can facilitate the understanding of the brand and why it attracts certain customers (Hartwell & Chen, 2012, pag. 9).
The archetypes work as strange attractors of consciousness. The brand attracts customers when the brand is congruent with an archetype that is either dominant or emerging in the consumer consciousness (Mark & Pearson, 2001, pag.155).
In the third filter student work the storytelling strand, constructing the narrative sequence ad applying a Kurt Vonnegut shapes of stories perspective. The author shows graphically how to depict a narrative, mapping out the shapes of stories. With irreverence and perceptive insight the author draws two axes, along the "G-I axis" of Good Fortune and Ill Fortune and the "B-E axis" of Beginning and Entropy, (Vonnegut, 2005).
The Kurt Vonnegut technique allows the combination with images retrieved from different images banks, resulting in image sequences illustrating different narratives. Correlated with dramatic intensity, each student group work those narratives and test the Emotional archetypes and cultural context characterization.
This diagnostic method fosters learning transference. According with Findlay (2014) the concept of learning transfer is crucial when establishing that learning is also an effect. The ludic factor is

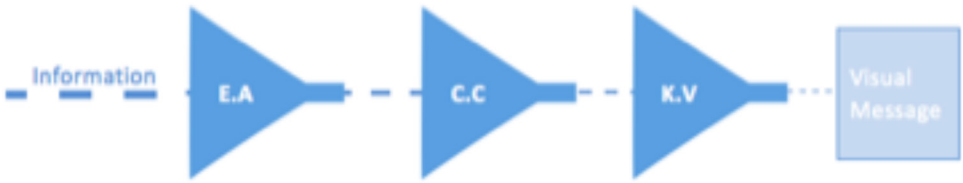



**Image 2.** Different filters applied in the Learning module second diagnostic. E.A= Emotional archetypes C.C= Cultural context. K.V= Kurt Vonnegat story map concept

the necessary motivation to increase self-efficiency, but also to transfer knowledge and learning to other contexts. The ability to transfer knowledge into other domains may only be possible at a meta-level, because the level of transformation that allows the motivation process to continue and intensify may be intrinsically vital to the acquisition of learning abilities.
Based in this approach students developed their options focusing on questions related with project evaluation in the app architecture, this should comprise several routes and cycles but display a certain level of accessibility for user assessment. Managing a high quantity of information in only one screen of information, students aim their developed skills in accessing a direct and non-cluttered interface.
The following phase, more related with the aesthetic properties concerns the graphic layouts. This phase enclosures the final maps with the frames on the device full resolution. Involves applying symbolic information retrieved from the second diagnostic, tuned with the app target.
In the UX sequence logic, the movement prototype comes in the eighth place. One of the interesting aspects offered by the motion prototype is the model incorporation in a larger UX diagnostic evaluation sequence. The motion prototype comes in the last phase in a logic sequence constituted by eight steps, from the persona till the aesthetic qualities evaluation in the user experience. In the last phase, the motion prototype tests the last layout and promotes changes in the graphical maps, in several turns, till achieved a coherency between the movement and static layout aesthetics.
The resulting final maps incorporate the main and the transition frames in the app. The transition maps link to short movies animating the time and type of transition, those act as instructions to the app programmer.
Design interactions through the use of video tools as experimental practice allows the incorporation and validation of till now neglected tools for project development. In the background of motion graphics project, the flowchart displays the logic between the several elements in the project and how they interconnect with each other.
In the video digital composing tool, the timeline in each composition enables the student to design and test the future visual reactions on the visual interface.
The student designs the time unit through these visual constructions, creating different parameters to different functionalities in the app, in different levels of hierarchy, experiencing the flow in the app, designing the different visual responses or alerts each one with different "dramatic" levels. A graphic evaluation enables a better design of the time and how certain visual responses work in the future app framework.

**Learning module distribution of activities**

| **First five sessions** | | | | | **Second five sessions** | | | | | **Last five sessions** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Introductory / argumentation** | | | | | **Development / test / argumentation** | | | | | **Development / test / argumentation / exposition** | | | | |
| **S1** | **S2** | **S3** | **S4** | **S5** | **S6** | **S7** | **S8** | **S9** | **S10** | **S11** | **S12** | **S13** | **S14** | **S15** |
| - Presentation<br>- Diagnostic and Filter concept<br>- Explanation | | | - Guided information analysis for the diagnostic filters | | - Core functionalities<br>- Sequence of functionalities | | - First mockups wireframes<br>- Test Wireframes | | | - Image diagnostic<br>- Final maps | | - Motion prototype | | |

**Image 3.** Learning module distribution of activities.

## 3. Methodology

The learning module comprises fifteen sessions, with the duration of the course (3 months). In The first two phases is crucial the students involvement in working sessions composed of the technical and conceptual model construction and their discussion. In the first stage related to the Introduction and discussion, students work the diagnostic practice, through the persona method. Although general, the diagnostic practice will provide clues and a stronger argumentation for later development in each group.
The first sessions involve persona construction and cultural code, followed by cardboard sketching with function and the mobile app architecture. From those evaluations, students produce a low fidelity mockup. After this phase, the information gathered by the entire classroom is subject to analysis by each group. From this point forward each group undergoes the second image diagnostic evaluation, this time focused on aesthetic elements, collecting information for each proposal. Each group will conduct the second phase of the project development till the final interface proposal. The teacher can contribute on online and traditional classroom learning settings, given that the

first part is more focused on traditional classroom activity and the second half more focused on online interaction.
The learning module follows a quasi-experimental approach where the teacher can´t control some variables related to technical settings. Such factors include the software installed on the student's laptops and their access to other sources information presented in different languages.
In the first part, the teacher conducts the discussion and promotes clues into the diagnostic in an interventionist methodology, provides more concise activities conduction.

**Conclusion**

To bring new insights to the classroom has several implicit challenges, the learning module must allow a contemporaneous view into some of the problematic present on user experience. Through the proposed subject, students must develop different solutions of interactivity for a very small screen, the restricted symbolic concepts gain a new relevance. Although not easy to incorporate distinct concepts in the proposed learning module the construction in a sequence of different phases allow students to experiment a planned project direction. The Learning module must communicate an open assembly structure and must provide to students the layout of activities, fostering in them a critic insight and ludic perspective, distributing a proceeding instead of a formula.
The learning module attempts to create a tool perspective in the different concepts and stages. Attempting to delay the responses through the creation of different filters, promoting in students a more organized working practice in visual assessment.
This module is a contribution to overcome the preconceived idea in students that visual responses are all intuitively expressed. The module works the idea that these can result from an strategic and tactic analysis of information, producing solid results, even when based on a qualitative assessment. Often we hear that designers cant give to much value to fashion, but fashion relates to trends and the images that compose them, although constantly renewed, are the aymbolic coating, the renewal skin of acient symbols. Is very important to foster this perspective near students, to foster an updated literacy on this permanent changeable imagery patchwork that forms the product image.

**Bibliographic references**

ADEY, P., BISSEL, D., HANNAM, K., MERRIMAN, P., & SHELLER, M. (2014). *The Routledge handbook of mobilities* (p. 509). Routledge.
ADLER, N. S. (1997). *International dimensions of organizational behavior*. Cincinnati: South-Western College Publishing.
BLUMER, H. (1969). *Symbolic interactionism*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
HARTWELL, M., Chen, J., SPECTOR, M. and OGILVY, J. (2012). *Archetypes in branding*. Cincinnati OHIO: HOW Books.
MARK, M., & PEARSON, C. (2001). *The Hero and the Outlaw: Building Extraordinary Brands Through the Power of Archetypes*. McGraw Hill Professional.
MARTINS, Jose. (2006), *A Natureza Emocional da Marca — Construção de Empresas Ricas*. Editora Campus, Rio de Janeiro
SCHIFFERSTEIN, H., & HEKKERT, P. (2008). *Product experience*. San Diego, CA: Elsevier.
VONNEGUT, K. and SIMON, D. (2005). *A man without a country*. New York: Seven Stories Press

# 04.

# Um modelo de valorização do processo criativo sobre os artefactos anónimos

## *A model for the enrichment of the creative process on anonymous artifacts*

**Ana Afonso**
Doutoranda
FBAUP · Faculdade de Belas-Artes
da Universidade do Porto
*ana.afonso@ua.pt*

**Rui Miguel Ferreira Roda**
Professor Adjunto
UNISINOS · Universidade do Vale
do Rio dos Sinos
*rui.roda@me.com*

Existem várias correntes de análise do Design enquanto disciplina, dentre as quais pretendemos relevar a que reflecte sobre o desperdício de recursos decorrente de ciclos de moda e tendências. Com essa análise em mente, recupera-se a abordagem aos artefactos que designamos anónimos: objectos do quotidiano, que evoluíram ao longo do tempo tornando-se extremamente funcionais e universais, adquirindo significado e influenciando a conduta diária do utilizador.
No âmbito da investigação sobre a relevância destes artefactos, que se encaram como inspiradores para o desenvolvimento de novos produtos, pretende-se promover a reflexão e intervenção sobre os artefactos anónimos no âmbito nacional.
Partindo do estudo do impacto e influência destes artefactos no quotidiano dos utilizadores, será apresentada uma proposta de modelo para a sua valorização através do design, relevando o impacto na produção local e a implantação na comunidade.

**Palavras-chave** design, modelo de desenvolvimento, revalorização, anónimo, quotidiano.

*Currently there are several analysis of design as a discipline, among which we intend to reveal one that reflects on the waste of resources due to fashion cycles and trends. With this analysis in mind, we recover the approach on artefacts we call anonymous: everyday objects, which have evolved over time becoming extremely functional and universal, acquiring meaning and influencing the user daily behavior.*
*In the research on the relevance of these artefacts, which are see as inspiring for the development of new products, we intend to promote reflection and action on anonymous artifacts at a national level.*
*Based on the study of the impact and influence of these artefacts in the daily lives of users, a proposed model for its enhancement through design will be presented, highlighting the impact on local production and deployment in the community.*

***Keywords*** *design, development model, revaluation, anonymous, daily life.*

## 1. Enquadramento da Investigação

Na investigação de doutoramento em curso parte-se da premissa de que a revalorização e renovação de utensílios do quotidiano podem ser primordiais na conjuntura das questões sociais que emergem com o design contemporâneo. Compreender a importância dos artefactos triviais, simples e quase omnipresentes pode levar a novas soluções integradas no envolvimento sócio-cultural.
Procura-se concluir o potencial do nosso património passado, não só de um ponto de vista social e antropológico, mas também projetual e histórico; valorizando a nossa herança cultural como um fator de diferenciação.
Entende-se que será relevante apresentar este tema recorrendo a diferentes correntes de análise do Design enquanto disciplina, dentre as quais pretendemos relevar aquelas que refletem sobre o desperdício de recursos decorrente dos ciclos de vendas e consumo.
Dentre vários profissionais, Fukasawa e Morrison (2006) contam-se entre os que criticam a mercantilização do Design e o materialismo que corresponde a modas e a tendências. afirma que "o mundo do design vive uma situação de deriva da normalidade, esqueceu as suas raízes e o princípio original segundo o qual cabe aos designers a responsabilidade de cuidar do ambiente criado pelo homem".
Já outros designers, como Alberto Bassi (2008), reconhecem que este momento do design contemporâneo é marcado pela má qualidade dos produtos: "vive-se um momento transitório no design contemporâneo, frequentemente marcado por má qualidade e fraca inovação, e por uma crise de identidade e orgulho, muitas vezes à mercê da produção exigida pelas crescentes necessidades do mundo globalizado, e pelas supostas necessidades do consumidor".
A razão porque daqui se referenciam os artefactos anónimos é que estes designers defendem que esses objetos comuns contêm uma essência intemporal, e que instituem alguma estabilidade no meio das novidades da moda e da tecnologia. Aliás, afirmam também que existe um sentimento de conforto durante a utilização desses objetos, como Achille Castiglioni (1999) referiu ao afirmar que "os objetos anónimos são humildes e funcionais, e fontes de inspiração para a redefinição e reinvenção de objetos familiares".
Portanto, e partindo desta questão, defende-se a discussão destes objetos de design anónimo, não só pelas suas qualidades lógicas e essenciais a que se associam valores de projeto, mas também pelo carácter identitário que assumem, potenciando novas formas de desenvolvimento mais sustentáveis e afetivas, influenciando um reforço da identidade e ampliando a auto-estima da disciplina e da indústria.

## 2. O que é o Design Anónimo?

Estes artefactos do quotidiano que caracterizamos como Anónimos possuem uma componente sócio-cultural e humana essencial para o enquadramento equilibrado de qualquer artefacto numa sociedade, e ao longo do tempo vários foram os designers que os usaram como fonte de inspiração. Bruno Munari, em 1993, atribui um prémio aos melhores objetos de autores desconhecidos, selecionando, entre outros, objetos do dia-a-dia, como a gambiarra, um apetrecho para decoradores de vitrinas e um aloquete. Segundo o autor, estes objetos de uso quotidiano são comprados não porque seguem a moda ou simbolizam algo, mas porque são bem projetados e não importa por quem.
Uma abordagem mais recente é a do designer Alberto Bassi, que concretizou um estudo dedicado ao Design Anónimo italiano em 2008.




**Imagem 1.** Tabela de resumo de alguns dos conceitos relevantes associados ao design anónimo abordados ao longo do documento. desenvolvido no âmbito da investigação.

Neste, Bassi identificou quase uma centena de objetos que considerou arquétipos e característicos do contexto de design e produção italianos: desde a cafeteira Bialetti ao cone de gelado de bolacha ou à caneta Tratto, entre outros.
Na sua abordagem, considera que estes objetos do quotidiano são anónimos pela sua universalidade, embora se conheçam muitos dos seus autores e até alguns estejam associados a marcas. Afirma também que o estudo dos objetos anónimos pode contribuir para a compreensão das




**Imagem 2.** Nuvem representativa dos conceitos mais relevantes associados ao Design Anónimo abordados ao longo do documento, desenvolvido no âmbito da investigação.

raízes de uma identidade, que tanto pode ser integrada dentro da cultura do design como na produção empresarial.
Com esta breve análise percebe-se que o Design Anónimo contém valores marcantes que possibilitam a individualização de cada artefacto no meio das mudanças globais. Estes artefactos permitem refletir sobre projeto, sobre produção, comunicação e consumo, e até permitem perceber a cultura do produto e do trabalho de uma indústria ou empresa específicas.
Com o fim de congregar os vários entendimentos recolhidos sobre os artefactos anónimos, decidiu-se no âmbito da investigação reunir conceitos de vários autores, inclusive de outras áreas que não o Design.
Numa síntese possível dos variados contributos destes diferentes autores pode-se concluir que os objetos de design anónimo:
São objetos do quotidiano, cuja evolução ao longo do tempo os tornou extremamente funcionais e universais, sendo irrelevante conhecer o seu autor. Embora respondam a necessidades simples, assumem para o utilizador um significado pessoal e influenciam a sua conduta diária, tornando-se inspiradores para o desenvolvimento de novos produtos.
Depois de analisadas as várias abordagens, a recolha dos contributos de vários autores permitiu confluir nesta definição que concentra o que se considera design anónimo e que será aplicada no seguimento da investigação.

### 3. O valor do anónimo para o processo criativo em Design

Neste trabalho, a abordagem dos artefactos anónimos conotados com valores nacionais e a sua análise, resgatando os pontos de origem da sua disseminação, pretende conduzir à consciencialização e promoção dos benefícios do seu estudo e reinterpretação. O estudo de disciplinas concorrentes e/ou próximas do design permitiu perceber a sua abrangência e a sua multidisciplinaridade mas igualmente posicionar o estudo dos objetos anónimos como enquadrado em diferentes áreas e conceitos. Foram identificados casos de sucesso que merecem ser revisitados como exemplos e fonte de inspiração.
Um designer de excelência cujos projetos se caracterizam pela inspiração e reinvenção do anónimo e do comum foi Achille Castiglioni, como demonstram alguns dos vários exemplos da sua vasta produção, para além do seu enorme espólio de artefactos anónimos que recolheu ao longo da vida.
Um exemplo desta inspiração direta no anónimo é, por exemplo, o Banco Mezzadro, que aplica o assento de um trator ou então o Candeeiro Diabolo, baseado no brinquedo com o mesmo nome, numa adaptação formal e conceptual que é muito característica da sua obra.
Para o designer, "o artefacto comum, o objeto banal e quase omnipresente pode inspirar novos projetos, tendências e perspetivas integradas no envolvimento sócio-cultural" (Castiglioni,1999).
Dentre vários exemplos nacionais que foram recolhidos ao longo do trabalho, referimos um artefacto que se tornou parte da nossa memória coletiva: a cadeira Gonçalo.

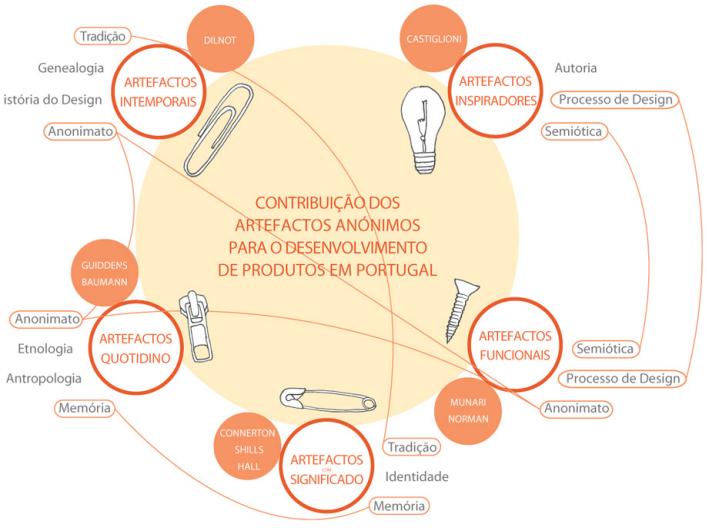



**Imagem 3.** Teia de conceitos e autores abordados ao longo do documento, confluentes na definição do papel dos artefactos anónimos para o design nacional. Desenvolvido no âmbito da investigação.

Trata-se de uma cadeira que é considerada um ícone da esplanada de rua portuguesa, e impôs-se nessa função pela sua inequívoca eficiência: é confortável, sólida, resistente e funcional.
Surge em bares e cafés portugueses desde os anos 30 até os anos 70, e é aplicada de forma massiva nos anos 90 por ocasião da Expo 98. Resistiu até aos dias de hoje, com poucas modificações senão pequenos detalhes, como serem facilmente empilháveis ou para a aplicação de outros materiais. Foi também usada por vários designers como ponto de partida para diferentes projectos.
Para estabelecer a pertinência e relevância desta matéria, começou-se por estudar as características atribuídas aos artefactos e a sua relação entre si, conforme se poderá sintetizado na Imagem 3.
São artefactos intemporais e do quotidiano, funcionais e com significado, para além de serem inspiradores, como já vimos. Concluiu-se com esse estudo que conceitos-base como memória, tradição, hábito e identidade, representam um fio condutor da perceção que conduz ao valor do anónimo para o Design, já que todos se interligam numa sinergia que demonstra a sua integração no quotidiano (Connerton, 1999).
No desenvolvimento da investigação, procurou-se responder a três questões:
- qual a importância destes artefactos para o utilizador no dia-a-dia, onde se mostram essenciais e funcionais;
- qual a importância para a Disciplina enquanto repositórios de uma cultura e identidade característica;
- e finalmente, qual a sua importância para a produção nacional, no seguimento de recontextualizações e reinterpretações, conjugando a questão da valorização do local sem esquecer a adaptação ao global.

**4. Um modelo de processo criativo sobre os Artefactos Anónimos**

Pretende-se propor a revisitação de processos que possam ser relevantes e potenciadores dos valores atuais e de experiências contemporâneas.
Para isso, e recuperando o conhecimento adquirido ao longo deste estudo sobre a evolução dos artefactos anónimos e sobre o seu processo de desenvolvimento, conclui-se que todo um conjunto de influências sociais e culturais constrangem o criador no momento em que este responde às necessidades que verificou através do desenho. A partir do momento em que o artefacto se torna público, consubstanciam-se ao longo do tempo as características que distinguem os artefactos anónimos, como a integração natural no quotidiano e na identidade e memória de um grupo. São essas características que lhes atribuem a capacidade de inspirar novas soluções em resposta a outras necessidades.
A figura apresentada em seguida procura sintetizar um possível processo de desenvolvimento de artefactos, conjugando vários conceitos abordados ao longo do trabalho, perfazendo uma forma de evolução do artefacto que, quando adequada ao objeto anónimo, permite traçar os vários componentes definidores das suas características específicas.

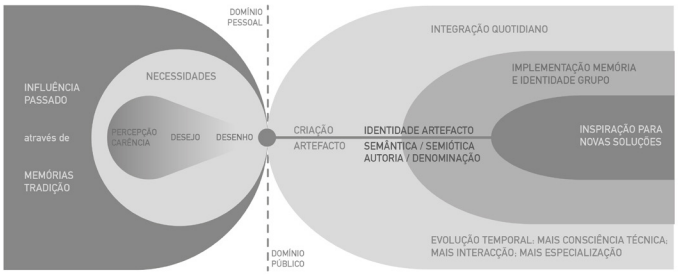



**Imagem 4.** Esquema sintetizando um possível processo de desenvolvimento de artefactos, conjugando vários conceitos abordados ao longo do trabalho. Desenvolvido no âmbito da investigação.

Depois desta análise sobre o desenvolvimento de artefactos, importa também para as considerações efectuadas reflectir sobre o processo de design, que neste modelo é encarado como um processo de investigação.
Embora se assemelhe a um processo de investigação principalmente empírico, nunca será tão linear pois o processo de design é interativo. Apenas pode ser eficaz se existir um constante processo de revisitação, de re-análise e sintetização de soluções.
No caso do processo de design, a investigação pode apenas ser considerada uma primeira etapa neste processo, e a grande diferença em relação à investigação per si verifica-se no momento da síntese, onde todas as partes do problema são reunidas numa solução holística.
O processo de design geralmente requer vários ciclos de revisão, adaptação e alterações antes do conceito inicial resultar e for colocado em prática (Swann, 2002).
O designer muitas vezes reúne um conjunto de pedaços fragmentados de informação e depois - geralmente após um período de incubação - apresenta uma proposição coerente que condensa a maioria destes fragmentos.
Em consequência da análise prévia da evolução do artefacto anónimo, pretende-se promover a intervenção do design, representada no esquema seguinte, que, através de uma avaliação das suas características distintivas, poderá concluir qual a génese do artefacto - ou o arquétipo que o representa - e a partir daí prosseguir para a adequação à resposta que o problema exige.
Já foram abordadas nesta investigação as características que conduzem à implementação dos artefactos anónimos como tal no quotidiano de um grupo. Assim, será através da consideração e avaliação da sua pertinência actual que a intervenção do design faz sentido para recuperar e renovar as suas qualidades e mais-valias.
Ainda relativamente ao processo de intervenção do designer recorre-se a Cal Swann (2002) e à investigação-acção, reconhecendo que é uma metodologia estabelecida para documentação que pode servir como um modelo útil para o design. A sua natureza cíclica envolve discussão de grupo, triagem de ideias, reflexão, avaliação e acção num processo de design evolutivo e interactivo - uma forma de trabalho familiar e confortável às equipa de design. A investigação-acção é uma metodologia apropriada para qualquer projecto de design onde o resultado final esteja indefinido. Desta

forma o processo implícito torna-se mais explícito e os membros da equipa de design aprendem conscientemente através dele.
Pode-se argumentar que a participação colaborativa no processo de design é mais difícil de obter, mas Swann reitera que todos somos sujeitos às mentalidades sociais que são estruturais para a nossa construção pessoal de conhecimento e como agimos sobre esse conhecimento. Parece claro que os actos de criatividade individuais são passos incrementais em conjunto com um um conjunto de interatividades sociais incorporadas que corporizam as condições inescapáveis em que os conceitos criativos ocorrem. Este tipo de colaboração social é uma condição universal da qual não conseguimos escapar.
Ainda de acordo com Swann, não devem existir escrúpulos acerca dos benefícios que advêm para o design com a abertura e visibilidade dos processos. É através do aumento da compreensão sobre a criatividade - desmistificando esses processos - que a comunidade mais depressa desenvolverá respeito pelos designers e pelo seu papel na sociedade.

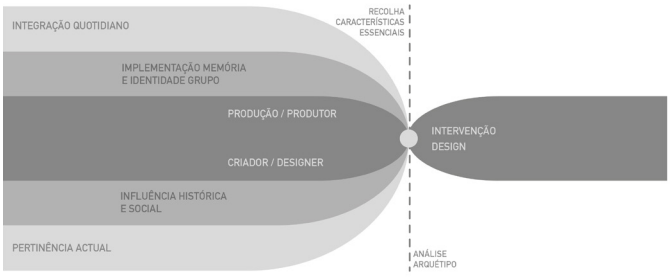



**Imagem 5.** Esquema sintetizando um possível processo de intervenção do designer sobre artefactos anónimos. Desenvolvido no âmbito da investigação.

O modelo proposto poderá fornecer uma base para um método de investigação sistemático que poderá ser facilmente compreendido e adoptado por designers na tradução das suas práticas profissionais para o discurso público e académico.

## 5. Conclusões

O objectivo deste estudo é provar que os valores de longevidade e identidade contidos nos artefactos anónimos nacionais são essenciais para a diferenciação dos produtos Portugueses através da identidade e da sustentabilidade.
Procura-se a incentivar um desenvolvimento em design consciente e integrado onde os artefactos anónimos seja encarados como ponto de partida para um processo mais relacional e sustentável.
A revalorização e/ou a renovação do espólio destes produtos de uso quotidiano alcançou uma atitude de elevado desafio e relevante na conjuntura das questões sociais, em que o design contemporâneo se encontra inserido.
Apresentar este modelo de valorização do processo criativo poderá servir como ponto de partida para promover um novo olhar, mais informado, sobre os artefactos do dia-a-dia e lançar a discussão não só sobre os desafios relacionados com a redução do desperdício, mas também sobre a importância da valorização das identidades locais.

## Referências Bibliográficas

AFONSO, A. (2010). *O artefacto anónimo como potenciador do desenvolvimento em design*. (Mestrado) Aveiro: Universidade de Aveiro.
ALMEIDA, P. (2006). *Identidade e marca: recursos estratégicos para a competitividade das organizações da indústria portuguesa do calçado*. (Mestrado) Aveiro: Universidade de Aveiro.
ANTONELLI, P. (2005). *Humble Masterpieces: everyday marvels of design*. Nova Iorque: Regan Books.
BASSI, A. (2008). *Design Anonimo in Italia, Oggetti Comuni e Progetto Incognito*. Milão: Electa.
BRANDES, U., STICH, S., & WENDER, M. (2009). *Design by Use: The Everyday Metamorphosis of Things*. Berlim: Birkhäuser.
CASTIGLIONI, A. (2007). *Projects: Industrial Design*. Acedido a a 19 Abril, 2010, em http://www.achillecastiglioni.it/
CONNERTON, P. (1999). *Como as Sociedades Recordam* (2ª ed.). Oeiras: Celta.
FUKASAWA, N., & MORRISSON, J. (2007). *Super Normal, Sensations of the ordinary*. Milão: Lars Muller Publishers.
GIDDENS, A. (1998). *As Consequências da Modernidade* (4ª ed.). Oeiras: Celta.
MUNARI, B. (1993). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70.
NORMAN, D. (2004). *Emotional Design - Why we love (or hate) everyday things*. Nova Iorque: Basic Books.
PARRA, P. (2009). *Ícones do Design*. Em Colecção Paulo Parra (Ed.). Évora: C. M. Évora.
RICARD, A. (2000). *La Aventura Creativa, Las Raíces del Diseño*. Barcelona: Ariel.
SHOVE, E., WATSON, M., HAND, M., & INGRAM, J. (2007). *The Design of Everyday Life*. Oxford: Berg.
SWANN, C. (2002). *Action Research and the Practice of Design*. Design Issues, 18(1), 49-61.

POPH QUALIFICAR É CRESCER. QREN QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL PORTUGAL 2007/2013 Governo da República Portuguesa UNIÃO EUROPEIA Fundo Social Europeu FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

# 05.

# Um ponto entre pontos: breve reflexão sobre criatividade e inovação em Design

## *A point between points: brief reflection about creativity and innovation in Design*

**Marlene Ribeiro**
Doutoranda
Universidade de Aveiro
*marlenefribeiro@ua.pt*

**Francisco Providência**
Professor Associado Convidado
Universidade de Aveiro
*fprovidencia@ua.pt*

A reflexão que aqui se ensaia convoca os conceitos de criatividade e inovação em design, como suporte à análise da evidência de semelhanças gráficas encontradas entre a marca territorial "Porto." e "Vitra.", "Prague School of Design Winter" e "Fair.Kiez". Propomos uma análise descritiva das marcas selecionadas, motivada pela polémica do suposto plágio da marca "Fair. Kiez" sobre a marca "Porto.", mas que se afasta das batalhas jurídicas da reivindicação de autoria e seus direitos, ainda que reforçando a não permissividade com a "cópia". Identificámos no ponto e no sistema geométrico, de cor azul, trabalhado graficamente como ícones que se interligam formando padrão, os elementos com potencial de diferenciação da marca "Porto.", tendo sido possível encontrar recursos semelhantes em marcas anteriores e na proposta alemã "Fair.Kiez" que é cronologicamente posterior. Sendo certo que a novidade é sempre provisória, as manifestações da criatividade parecem ser mais formas de adaptação do que de criação (ou mais manifestação de inovação incremental do que de inovação radical). Assim, com recurso às mesmas gramáticas gráficas, será improvável a diferenciação radical, num tempo de comunicação global. A contaminação do autor, num mundo lotado de signos visuais, permite-nos identificar no pecado do plágio, a virtude da co-autoria como progresso coletivo e participativo do design.

**Palavras-chave** Porto., criatividade, inovação, design, marca territorial.

*The reflection presented in this paper focuses on the concepts of creativity and innovation in design, as support of the analysis of the graphical similarities found between the territorial brand "Porto." and "Vitra.", "Prague School of Design Winter" and "Fair .Kiez ". We propose a descriptive analysis of the selected brands, motivated by the controversy of the alleged plagiarism of the brand "Fair. Kiez " upon the brand "Porto.", however it departs from the legal battles of the claim of authorship and their rights, despite reinforcing the non permissiveness with the "copy".We identified in the point and in the geometric system of blue colour, graphically worked as interconnected icons that form a pattern, the elements with potential for the brand differentiation "Porto.", and it was possible to find similar features in earlier brands and in the German proposal "Fair .Kiez", wich appeared later.Acknowledging that the novelty is always temporary, the manifestation of creativity seems to be more ways to adaptation than creation (or more incremental innovation manifestation than radical innovation). Thus, using the same graphical grammars it will be unlikely radical differentiation, in the global communication time. The contamination of the author, in the crowded world of visual signs, makes it possible for us to identify in the "sin of plagiarism", the virtue of co-authorship like collective and participatory progress of design.*

***Keywords*** *Porto., criativity, inovation, design, territorial brand.*

## 1. Enquadramento

Quando em 2014 participámos no III Congresso Ergotrip Design: Design, Ergonomia e Interação Humano-Computador, na área temática identidade visual e corporativa, a cidade do Porto (Portugal) tinha acabado de apresentar a sua nova identidade visual e corporativa (1 de outubro de 2014), alinhando-se assim com a tendência global de diferenciar os lugares pela valorização da sua individualidade visual.

O projeto mereceu desde logo a nossa atenção como caso de estudo por representar a segunda maior cidade do país, porque reconhecemos ao projeto a qualidade gráfica conferida pelo rigor do desenho (ainda que pouco ousado) e porque não elegendo um recurso simbólico predominante (proposta tipicamente adotado pelos territórios em contexto nacional) fez antes uso de um conjunto alargado de simbologia intimamente ligada à cidade, ficando, pela diferença, mais sujeito ao escrutínio público.

Passado um ano de presença no mercado global altamente competitivo e visualmente sofisticado, que é este nosso mundo (Olins, 2003), parece ter sido exatamente a diversidade simbólica, a capacidade de adaptação, transformação e de combinações quase ilimitadas que fez com que a marca "Porto." conquistasse os portuenses e os seus cada vez mais numerosos visitantes[1] e merecesse o reconhecimento internacional, como confirmam os prémios conquistados na área do design (D&AD Awards[2], European Design Awards[3], Graphics Awards[4]).

Desenvolvida pelo atelier portuense - White Studio (de Eduardo Aires), a visibilidade além fronteiras da marca "Porto." deu origem a uma solução em tudo semelhante, "desenvolvida" pelo estúdio alemão 3BKE[5](de Daniel Triebke), apresentada em março de 2015. "Fair.Kietz" é uma iniciativa da responsabilidade de várias instituições públicas de Berlim (Alemanha) destinada a promover os negócios e o turismo consciente na cidade, nomeadamente no bairro Friedrichshain-Kreuzberg conhecido pela dinâmica noturna.

Para esta comunicação pareceu-nos pois pertinente revisitar a marca "Porto." e não querendo alimentar a polémica que entretanto se instalou em torno do suposto plágio (noticiado por vários jornais diários nacionais com o Público[6] ou o Jornal de Notícias[7]) e que determinou até a suspensão temporária das páginas online do projeto alemão, propomos antes uma breve reflexão teórica acerca de dois conceitos intimamente ligados à disciplina do Design - Criatividade e Inovação pelo Desenho - que dissecamos com os contributos principais de Francisco Providência, Bruno Munari, Edward de Bono e Tim Brown.

Procurámos ainda recursos semelhantes aos utilizados na marca "Porto." de forma a compreender a tipologia de inovação desta marca e identificámos homogenias que explicaremos mais adiante nas marcas "vitra." e "Prague School of Design Winter 2012", assim se justificando o título que anuncia este artigo "Um ponto entre pontos: breve reflexão sobre criatividade e inovação em Design".

Este ensaio integra a investigação "Territorial Design Thinking: um modelo de gestão colaborativa da marca (universidade, indústria e território)" proposta para o Doutoramento em Design na Universidade de Aveiro que é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

## 2. Design e Criatividade

*"Das coisas nascem coisas"* Bruno Munari (2008)

O conceito criatividade está intimamente ligado à disciplina do Design. Criativo é porventura o adjetivo top of mind para descrever um designer. Pretende-se pois clarificar este conceito e os seus constrangimentos, tornando-o eventualmente mais térreo, humano e acessível.

Vivemos hoje, mais do que nunca, num Mundo dominado pela representação que antecede a experiência e, consequentemente, pela comunicação das marcas. As marcas estão por todo o lado e até os lugares já têm marca (Olins, 2003). O alargamento das fronteiras da marca, tradicionalmente consagradas ao retalho, trouxe uma ainda maior proliferação de signos visuais que arrasam a paisagem, principalmente urbana e fazem depender a nossa experiência social dos signos que consumimos, assumindo por isso uma importância vital.

As marcas territoriais representam um factor de afirmação, posicionamento, distinção e reputação. Definem estrategicamente aquilo que o lugar tem para oferecer aos seus consumidores (re-

---

[1]O Porto e o Norte têm-se afirmado como destino turístico de excelência nos últimos anos. Em 2014, o Porto foi eleito "European Best Destination 2014" a partir de votação online, tendo superado cidades como Viena, Milão, Madrid, Berlim ou Roma. Retirado de: http://www.europeanbestdestinations.com/top/europe-best-destinations-2014/ (acesso em 25 setembro 2015)

[2]Retirado de: http://www.dandad.org/awards/professional/2015/branding/24379/identity-for-porto/ (acesso em 25 setembro 2015)

[3]Retirado de: https://www.europeandesign.org/submissions/new-city-identity-for-porto-portugal-by-white-studio/ (acesso em 25 setembro 2015)

[4]Retirado de: http://www.graphis.com/entry/d747bc94-0735-489c-a041-3afaef6f2110/ (acesso em 25 setembro 2015)

[5]Retirado de: http://www.fairkiez.berlin/wp-content/uploads/2015/04/Flyer-fair.kiez_.pdf (aceso em 25 setembro 2015)

[6]Notícia de 29/05/2015. Retirado de: http://www.publico.pt/local/noticia/projecto-alemao-acusado-de-copiar-imagem-do-porto-1697312 (acesso em 25 setembro 2015)

[7]Notícia de 28/05/2015. Retirado de: http://www.jn.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Porto&Concelho=Porto&Option=Interior&content_id=4594646(acesso em 25 setembro 2015)

sidentes, trabalhadores, empregadores, investidores ou visitantes) (Allan e Gelder, 2006) e são por isso um recurso fundamental que tem conquistado um lugar de destaque nas agendas políticas locais e nacionais.
Parece-nos assim claro que o impacto das marcas na vida social e no desenvolvimento local não é conducente com o acaso a que a criação é por vezes renegada, como livre arbítrio ou inspiração espontânea. O desenho de uma marca está, como sugere Lupton (2014), inscrito num processo de design cujas diferentes etapas se desenrolam em três momentos principais, nomeadamente: 1 - definição do problema (intuição), 2 - geração de soluções ou ideias (ação) e 3 - definição da sua forma (criação). Estas três fases definem o corolário do projeto em design definido pela tríada Desejo, Desenho e Desígnio (Providência, 2012).
Munari (2007, 2009) inclui a criatividade (tudo o que antes não existia, mas era realizável de maneira essencial e global) como uma etapa do método de projeto deixando claro que cada um vê aquilo que sabe. Conhecer as imagens que nos rodeiam significa também alargar as possibilidades de contacto com a realidade, significa ver mais e perceber mais. Sob esta perspetiva, o designer - especialista da imagem, será um melhor intérprete da realidade ficando assim mais pronto para a atividade criativa.
Parece ser precisamente entre a capacidade de observar/interpretar e alterar/inovar, que se estabelece a criatividade, cujas origens Bono (1999) identifica pela variedade de fontes que sistematizou como:
- Inocência (criatividade clássica das crianças originada pela espontaneidade e inocência que lhes assiste, mas que não procura necessariamente uma solução nova)
- Experiência (por oposição à inocência, a criatividade da experiência acontece pela verificação experimentada anterior, sugerindo apenas pequenas adaptações, sendo por isso uma criatividade oportunista pela repetição dos sucessos confirmados)
- Motivação (a criatividade da motivação advém de um estado constante de curiosidade, da pesquisa e observação contínua para produzir novas ideias que conduzam a alternativas que contrariam o cenário de aceitação/conformação da realidade)
- Juízo acertado (a capacidade de identificar o valor de uma ideia é considerado um ato criativo, o juízo acertado traduz-se pela capacidade de ver o potencial de uma ideia ainda que não tenha sido gerada pelo observador)
- Azar, acidente, erro e loucura (mais uma vez é a capacidade de ver o sucesso num aparente insucesso que é aqui identificada como criativa, a história da humanidade é também feita dos erros que geraram a mudança de paradigmas e qua nos permitiu evoluir ao longo dos tempos.)
- Estilo (caracterizada pela produção de produtos novos dentro de um determinado estilo, mais pela adequação e transformação do que pela criação de novas ideias).
- Liberdade (quando libertos de inibições tradicionalistas estaremos mais disponíveis para pensar de forma criativa, pelo que esta fonte de criatividade é o início do processo e não o fim em si)
- Pensamento lateral (corresponde à técnica, aos instrumentos potenciadores do desenvolvimento da capacidade de pensar de forma criativa, que usados de forma deliberada e sistemática podem alterar a percepção e gerar novas ideias).
O que Bono nos mostra com estas fontes de criatividade são múltiplas possibilidades numa abordagem integradora para a produção de ideias novas que estão alinhadas com a reflexão de Munari (2008) que citámos no início deste ponto "das coisas nascem coisas". Conducente com a ideia de processo e fazendo a ponte entre criatividade e inovação, sugere Providência (2012) que a criatividade deverá ser o meio e método para a produção de inovação em design, como resposta ontológica (procura da relação entre o novo – causa primeira e a finalidade dos seus desígnios – razão última) da disciplina, uma vez que faz parte da genealogia do Design, contaminada pelo desejo, pressuposto de mudança, a criação do novo.

### 3. Inovação pelo Design

*"Drawing is thinking"* Milton Glaser (2009)

A atividade projetual em Design proposta para o curso de Design na Universidade de Aveiro por Francisco Providência, Carlos Aguiar, João Branco e Vasco Branco é estruturada pelos agentes operativos: (1) Tecnologia, (2) Autor e (3) Programa. Assim, a criação em design está sujeita à tecnologia (1) da sua construção, a todos os constrangimentos e potencialidades plásticas, sendo a autoria (2) o recurso, singular ou coletivo, que constitui o imperativo da cultura (na decisão moral sobre a beleza) e o programa (3) a finalidade a que o objeto se destina, invocada pelo cliente pela respetiva expectativa funcional. Nesta trilogia, o design será então o resultado da convocação simultânea desses três agentes. A partir de relações bilaterais entre estes três eixos, os autores encontram relações de fronteira e aproximações do design à engenharia (programa + tecnologia), à arte (tecnologia + autoria) e à gestão (autoria + programa) (Providência, 2012).
As marcas territoriais posicionam-se neste esquema sobre o eixo da gestão, numa abordagem de design estratégico, a que chamámos territorial design thinking.
Foi precisamente sobre as metodologias de design thinking que Brown (2009) estabeleceu três níveis de inovação – incremental, evolutiva e revolucionária – desenhadas sobre dois eixos: oferta (oferta existente (1) e nova oferta (2)) e procura (utilizadores existentes (a) e novos utilizadores(b)).

Assim, a inovação incremental respeita à gestão da oferta existente e dos utilizadores existentes (1a); a inovação evolutiva pode acontecer de duas maneiras, por um lado, a extensão da oferta a novos produtos para os utilizadores já existentes (2a), por outro, a adaptação da oferta existente a novos utilizadores (1b); finalmente a inovação revolucionária reporta-se à criação de nova oferta para novos utilizadores (2b).
Também Providência (2012) identificou três níveis de intensidade da inovação – radical, incremental e polinizada – e três domínios onde radica a natureza da inovação – tecnologia, funcionalidade e forma. Começando pelos níveis, sobre a inovação radical pode dizer-se resumidamente que acontece quando se funda em novos paradigmas; a inovação incremental será o resultado de pequenos avanços sobre o conhecimento pré-existente e a inovação polinizada ocorre quando o conhecimento consolidado em certos domínios disciplinares é transferido para outros. Quanto à natureza da inovação, o domínio da tecnologia refere-se aos meios técnicos de conceção e produção; o domínio da funcionalidade fixa-se no programa de constrangimentos e finalidades do projeto e sob o domínio da forma, a inovação acontece enquanto conteúdo de verdade, como manifestação da intencionalidade linguística do autor.
Foi na avaliação da inovação pelo design (níveis mais naturezas) que Providência elencou como competências do design, enquanto experiência de mediação cultural pelo programa – funcional, pela autoria – estética e pela tecnologia – construtiva.
Ainda sobre a proposta de ensino do Design na Universidade de Aveiro que é conducente com a ideia de Glaser (2009) aqui citado, incentiva-se o pensamento através do desenho uma vez que, segundo Providência (2012), a inovação do design estará em provar o desenho como manifestação crítica e metodologia de produção de conhecimento, rompendo com a tradição de que o "pensamento" é exclusivo de um enunciado verbalmente processado, assim se mostrando o desenho como instrumento de inovação do designer e condição para a integração do Design no domínio da ciência, já que design (projeto e desígnio) tem origem e significado em Desenho.
Entende-se assim o desenho, como meio operativo do design e veículo fundamental para a inovação. Desenho é também meio de investigação, que transcende claramente os limites da mera representação e comunicação visual.
Inovação em Design refere-se então à conceção de novas formas, sistemas e relações de mediação cultural através do desenho (representação, projeto e desígnio).

## 4. O caso "Porto."

O sistema de comunicação visual da cidade do Porto (Porto.), foi associado a cerca de setenta ícones, determinado a evoluir ao longo do tempo, abrindo-se assim à participação colaborativa o que caracteriza um significado em aberto, mais inclusivo. A composição geométrica, baseada numa grelha reticular quadrada comum, recorrendo a uma sintaxe gráfica de elementos geométricos elementares, permite criar ligações entre os ícones, garantindo uma grande flexibilidade, para além da possibilidade de combinações quase infinitas.
Estes ícones, representativos de uma enorme variedade de recursos simbólicos encontram a sua origem no património natural, cultural e edificado, na gastronomia e nas principais atividades económicas e referências pitorescas da cidade, integrando outros equipamentos urbanos universais como, por exemplo, os transportes públicos. Os ícones poderão funcionar de modo isolado ou em conjunto, formando padrões de unidade temática ou domínios polissémicos, agregados pela unidade do desenho em contorno e sob tonalidade azul, garantia da identidade visual e corporativa do projeto.
A forma quadrada em que os ícones se inscrevem, assim como o cromatismo de azul cobalto, invocam os painéis de azulejo que cobrem inúmeros edifícios monumentais na cidade (Ex.; Claustros da Sé Catedral, Capela das Almas, Igreja do Carmo, Estação da caminho de ferro de São Bento, Sala VIP da Casa da Música).
A marca "Porto.", recorrendo a uma tipografia geométrica não serifada em caixa alta e baixa, aparece sempre a bold, combinando-se com as assinaturas Câmara Municipal, Porto Lazer ou Águas do Porto, em tipografia regular da mesma família.
É com a divisa do brasão da Cidade, Antiga, mui nobre, sempre leal e invicta cidade do Porto, que se inicia o vídeo de apresentação da marca, confirmando a sua origem heráldica, sublinhada pela referência "sempre foi assim o Porto" e acrescentando, em jeito de metáfora gráfica, um ponto final ao nome da cidade, como que a afirmar: - "O Porto é o Porto, ponto final". A declaração, que não acrescenta qualquer interesse simbólico, parece denunciar o desafio ao público para que venha comprová-lo pessoalmente.
O sistema multi-ícone veiculou a construção de uma linguagem visual para a cidade do Porto que integra e consolida as partes num todo uniforme e coerente. Eduardo Aires, diretor criativo do projeto, justifica as escolhas gráficas, afirmando que

> *"...tal como os azulejos azuis usados para representar momentos históricos, são narrativos, também os ícones desta marca tiveram por objetivo mostrar o que a cidade é e o que tem para oferecer. A cidade está cheia de vida, de carácter, de ícones e símbolos, de costumes e modos de viver, com lugares emblemáticos, paisagens e um horizonte muito particular. Não pode ser resumida num ou dois edifícios. Está viva, e a sua identidade não poderia ser fixa ou fechada. Precisava de respirar e crescer diariamente. Para cada cidadão o Porto representa algo diferente, particular. Se se perguntar a alguém "Qual é o teu Porto?" o número de respostas mostra-se*

*interminável. Sentimos a necessidade de dar a cada cidadão o seu próprio Porto. Tínhamos de mostrar todas as cidades que existem neste mesmo território. Tornou-se claro que o Porto teria de ser muito mais do que apenas um ícone ou um logótipo isolado. Precisava de complexidade.*
*Precisava de vida, de estórias e de personalidade".*[8]

### 4.1. Um ponto entre pontos

Como apresentámos no enquadramento deste artigo, foi a campanha "fair.kiez" (que recebeu uma conformação gráfica semelhante à marca "Porto.") a despertar o interesse por uma análise em torno dos conceitos de criatividade e inovação na área disciplinar do Design. Sendo a revisão da literatura aqui apresentada, conducente com a ideia de múltiplas origens que a inovação, concluímos que a construção de uma marca não é o resultado eremita da sua produção, mas antes a transformação e adaptação de informação assimilada ao longo da vivência social da equipa criativa. Estando os designers sujeitos a gramáticas gráficas comuns, ainda que com combinações infindáveis, o presente caso da semelhança entre as campanhas de Berlin e Porto, pareceu-nos merecedor o esforço de reflexão sobre o fenómeno.
Assim, começámos por identificar no "." ponto final o primeiro elemento distintivo do logótipo e da marca "Porto"; o desenho lacónico e regular da tipografia em caixa alta e baixa e no tom azul cobalto, que contaminará o padrão iconográfico, o segundo elemento com potencial de diferenciação. E no padrão iconográfico alegórico à azulejaria do Porto para caracterizar uma multiplicidade de ofertas o terceiro elemento de caracterização da marca.

### 4.2. vitra. (1990) - Porto. (2014) - fair.kiez (2015): Semelhantes utilizações do ponto como elemento de diferenciação

Vitra é uma industria e de mobiliário, fundada em 1950 na Suiça (hoje sediada na Alemanha, Weil am Rhein), que se dedica a "melhorar a qualidade das casas, escritórios e espaços públicos através do poder do design"[9]. As metodologias projetuais, criatividade e inovação casam na perfeição com esta empresa que afirma o design como fator diferenciador na criação de valor. Destaca-se pela colaboração com designers reconhecidos internacionalmente, e desenvolve uma peculiar ação de comercialização e musealização de produtos originais da história do design, como são exemplo os de Charles & Ray Eames.
Focando-nos na identidade gráfica da marca "vitra." desenhada em 1990 por Pierre Mendell[10], identificamos uma marca que se representa pela inscrição do nome em caixa baixa, por fonte geométrica regular a bold, seguido de "." um ponto no final. A versão principal da marca apresenta-se monocromática a preto ou branco.
Em 2015 (entre Maio e Junho), o gabinete de design 3BKE de Daniel Triebke, desenvolveu a marca "Fair.Kiez", integrando igualmente um ponto, neste caso fazendo a ligação entre as palavras "Fair" e "Kiez". Esta campanha constitui-se como um projeto piloto que procura afirmar-se pela comunicação criativa com intervenção no bairro Friedrichshain-Kreuzberg em Berlim, Alemanha, através de atores/mimos cuja missão era sensibilizar para a necessidade de harmonizar os interesses de dois grupos sociais: os residentes locais e os visitantes noturnos. Graficamente a campanha assume a cor azul e inscreve o nome "Fair.Kiez" numa tipografia mais uma vez geométrica regular a bold. O "ponto", nesta campanha, conforma o objetivo de pôr fim aos comportamentos desviantes no bairro, como ruído e sujidade.




**Figura 1.** vitra. (1990) - Porto. (2014) - fair.kiez (2015): Semelhantes utilizações do ponto como elemento diferenciador.

### 4.3. Prague School of Design Winter (2012), Porto. (2014) e fair.kiez (2015): Semelhantes sistemas geométricos, em cor azul cobalto, graficamente produzidos com ícones temáticos (pictogramas a contorno), que se interligam para formar padrão, como elemento de diferenciação

Prague School of Design é um projeto de educação em Design criado em 2010 que entre outras iniciativas propõe cursos intensivos de Design. Um desses cursos aconteceu no Inverno de 2012 (5 a 11 de dezembro) tendo reunido na capital checa, designers de Rússia, Bielorrússia, Ucrânia, Cazaquistão, Arménia, Letónia, Lituânia, Polónia e República Checa . A identidade gráfica do evento foi desenvolvida pela designer gráfica Anna Kulachek que recorreu ao traço geométrico icónico a uma única cor sólida (azul) para representar, entre outros elementos simbólicos, o património edificado da cidade bem conhecida pelas suas cúpulas. Os diferentes elementos combinados formam padrão.

[8]Retirado de: https://www.behance.net/gallery/20315389/New-identity-for-the-city-of-Porto (acesso em 25 setembro 2015)
[9]Retirado de: http://www.vitra.com/en-pt/corporation/about-vitra (acesso em 25 de setembro de 2015)
[10]Retirado de: http://www.mendell-design.de/vitra.htm (acesso em 25 de setembro de 2015)

No Porto a temática simbólica é mais ampla e diversificada e por isso permite um conjunto de combinações mais alargado. Do ponto de vista do desenho todos os ícones estão inscritos na mesma forma quadrada, o que não acontece no exemplo alemão.
Se na marca "Porto." podemos identificar recursos gráficos próximos aos utilizados na marca "Prague School of Design Winter 2012", as duas soluções distanciam-se na sua conformação final. Já no caso "Fair.Kiez", embora o padrão de referências iconográficas recorra ao contorno como o do Porto, não se organiza em reticula quadrada como este, nem geometriza as figuras como faz Eduardo Aires, mas pelo contrário representa a iconografia de modo naturalista. No entanto, a sua comunicação social foi identificada como apropriação alemã da solução portuguesa, lançada meses antes no Porto. O que parece ter induzido à interpretação de plágio da marca de Berlin pela do Porto, terá sido a associação do padrão iconográfico com o tratamento gráfico do logótipo com recurso enfático a um ponto cuja origem poderíamos atribuir à marca gráfica da "Vitra".
As críticas nas redes sociais, reconhecem que a mancha formada pelo conjunto de ícones e a inscrição centrada do nome não deixa margem para a coincidência, ao que se acrescenta a observação de que, tal como no Porto, a proposta apresentada na sua versão principal é em azul cobalto sobre fundo branco, dispondo também de uma segunda versão a negativo, com a linha a branco sobre fundo azul cobalto.
Relativamente à simbologia utilizada, embora existam referências distintas, "Fair.Kiez" centra-se na mensagem de uma cidadania responsável. De notar que alguns elementos, como por exemplo a garrafa, integraram a proposta inicial de 70 ícones com que foi lançada a marca "Porto." (no caso, a afirmar a secular tradição do vinho do Porto da região). Relativamente ao rigor técnico do desenho presente na marca do Porto, já elogiado acima e que traz à marca uma consistente versatilidade e resistência oferecendo combinações praticamente ilimitadas, distingue-se da estratégia das outras duas marcas aqui apresentadas. As soluções checa e alemã parecem assumir um único padrão como recurso de comunicação.
De comum entre as marcas "Porto." (2014), "Fair.Kiez" (2015) e, de certo modo, "Prague School of Design Winter" (2012) há o recurso a um símbolo-padrão gerado por uma matriz e não a um símbolo heráldico ou metafórico.




**Imagem 2.** Prague School of Design Winter (2012) - Porto. (2014) - fair.kiez (2015): Semelhantes sistemas geométricos, de cor azul, trabalhados graficamente como ícones que se interligam formando padrão, como elemento de diferenciação.

## Conclusões

A marca "Porto." (2014) que de forma deliberada trouxemos a esta análise colocando-a entre as marcas "vitra." (1992) e "Prague School of Design Winter (2012)" que a antecedem e a marca "Fair. Kiez" (2015)" que a procede, vem demonstrar visualmente, as propostas teóricas aqui revistas.
Assim, podemos concluir que a marca "Porto." se posiciona pela criatividade de estilo (Bono, 1999) pela utilização semelhante do ponto como elemento diferenciador e uso de gramáticas gráficas semelhantes pelo recurso a um sistema geométrico, de cor azul cobalto, trabalhado graficamente como células icónicas que se interligam em padrão e que não testemunhando uma ideia nova respondeu, entre outros, ao pressuposto de criar um sistema aberto que permita que a imagem da cidade não seja estática e possa ser adaptada a novos motivos, eventos ou situações. Com exceção da marca Vitra, todas as outras marcas aqui apresentadas demonstram de forma transversal, uma substituição do tradicional modelo de marca decomposto em símbolo + logótipo, para o modelo padrão + logótipo.
Do ponto de vista da inovação, a marca "Porto.", é de intensidade incremental, uma vez que significa um avanço sobre o conhecimento pré-existente (Providência, 2012), tendo o objetivo revolucionário (Brown, 2009), pela procura de novos públicos – turistas, investidores, habitantes – assim respondendo a um dos desígnios das marcas territoriais.
Como resultado desta reflexão foi-nos possível aferir que é cada vez menos possível pensar em termos de propriedade intelectual fechada num autor, impondo-se antes um processo coletivo e conetivo de produção de pensamento através do desenho, que a internet veio despertar.

## Referências Bibliográficas

ALLAN, M.; VAN GELDER, S. (2006) *City branding: how cities compete in the 21st century*. London: Placebrand.
BONO, E. (1999) *El pensamento creativo: el poder del pensamento lateral para la creación de nuevas ideas*. Barcelona: Paidós

BROWN, T. (2009) *Change by Design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: HarperCollins Publishers.
GLASER, M. (2009) *Drawing is thinking*. London: Gerald Duckworth & Co Ltd.
LUPTON, E. (ed.) (2012) *Intuición, Acción, Creación: Graphic Design Thinking*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
MUNARI, B. (2007) *Fantasia*. Lisboa: Edições 70.
MUNARI, B. (2008) *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70
MUNARI, B. (2009) *Design e Comunicação Visual*. Lisboa: Edições 70.
OLINS, W. (2003) *O livro da marca*. Lisboa: Editorial Verbo.
PROVIDÊNCIA, F. (2012) *Poeta ou aquele que faz: a poética como inovação em Design*. Aveiro: Universidade de Aveiro (tese de doutoramento)

POCH PORTUGAL 2020 Governo da República Portuguesa UNIÃO EUROPEIA Fundo Social Europeu FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

# 06.

# Proposta de interfaces gráficas de um *website* para a prática do jogo de xadrez online com foco na usabilidade

## *Proposal for graphical interfaces of a website for the practice of online chess game with focus on usability*

**Cínthia Kulpa**
Professora Auxiliar
UFRGS · Universidade Federal do Rio Grande do Sul
*cinthia.kulpa@gmail.com*

**Diego Meneghetti**
Designer
UFRGS · Universidade Federal do Rio Grande do Sul
*diegobme@gmail.com*

Atualmente, existem diversos sites que se destinam à prática do jogo de xadrez online. Entretanto, com base na experiência dos enxadristas "Grandes Mestres", as interfaces dos sites atuais são ultrapassadas e inconsistentes, levando à insegurança de navegação. Com isso, surgiu a necessidade em desenvolver um projeto de interfaces gráficas, para um website de prática do jogo de xadrez online de "Grandes Mestres", levando em conta os princípios do design de interação e considerando a experiência deste usuário, a fim de proporcionar uma melhor usabilidade do website. Para tanto, este trabalho apresenta as pesquisas realizadas, bem como os resultados alcançados, mapeando problemas e elementos que interferem no desempenho desse usuário e aperfeiçoando a forma com que os jogadores praticam e se aprofundam no jogo.

**Palavras-chave** Interação, UX, Usabilidade, Jogo de Xadrez.

*Currently, there are several sites that are designed to the practice of online chess game. However, based on the experience of chess players "Great Masters", the interfaces of the current sites are outdated and inconsistent, leading to navigation insecurity. Thus, the need to develop a design of graphical user interfaces for a Web site of online chess game of the practice of "Great Masters", taking into account the principles of interaction design and considering the experience of the user, in order to provide better usability of the website. Therefore, this work presents the research conducted and the results achieved by mapping problems and elements that affect the performance of that user and improving the way the players practice and go deep in the game.*

***Keywords*** *Interaction, UX, Usability, Chess Game.*

## 1. Introdução

Segundo Ferguson (1995), o xadrez tem demonstrado nutrir o pensamento crítico e criativo de seus praticantes. Estudos acrescentam que, jogando xadrez, é possível fortalecer a memória (ARTISE, 1972) e desenvolver habilidades para a solução de problemas (GAUDREAU, 1992). Para Seymour e Norwood (1993), o xadrez pode ensinar a importância de planejar as consequências de suas decisões. Com o uso contínuo, ensina como concentrar-se, como ganhar e perder com elegância, como pensar lógica e eficazmente, e como decidir em momentos críticos e abstratos. Becker (2002) afirma que o xadrez requer habilidade, imaginação e cálculo. Esses três elementos, respectivamente, fazem do xadrez um jogo, uma arte e uma ciência. Portanto, como a física ou a música, o xadrez pode ser estudado e aprendido mediante a prática, o estudo e o raciocínio. Qualquer pessoa pode se tornar um enxadrista de nível razoável, entretanto Becker afirma que a genialidade no xadrez envolve premissas singulares de vocação e de capacidade do indivíduo.
Existem duas formas de jogar xadrez: física e digital (online ou off-line). Entretanto, o xadrez digital que conhecemos hoje vai além de uma simples máquina de jogar xadrez. Enquanto outros esportes no meio digital, como o futebol e o basquete, apenas simulam a prática do esporte em um campo ou uma quadra, o xadrez digital traz uma experiência muito mais próxima do jogo praticado ao vivo, pois os movimentos codificados na tela são os mesmos jogados em um tabuleiro, independentemente de movimentos corporais ou de espaços físicos. Isso faz com que a adaptação do meio físico para o digital se torne muito mais natural e atraente para os praticantes do xadrez. Em consequência disso, há no meio do xadrez online a presença de jogadores de alto nível enxadrístico, dentre os quais estão os Grandes Mestres. Para os jogadores que buscam a melhoria dos seus resultados e uma prática em alto nível, a grande vantagem em jogar online é a possibilidade de enfrentar seus pares e Grandes Mestres de diferentes lugares do mundo, sem precisar se deslocar. Nesta interação, percebe-se que a interface é determinante, uma vez que ela pode interferir negativamente no desempenho do enxadrista.
Preece, Rogers e Sharp (2005) afirmam que a interface é responsável pela interação homem-computador, permitindo criar experiências que melhorem e estendam a forma como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem, através da criação de ambientes interativos que sejam fáceis, agradáveis de utilizar e eficazes. Como exemplo disso, depois de um determinado tempo de jogo, tabuleiros projetados com cores muito contrastantes, podem acarretar em cansaço visual, que, por sua vez, comprometem a concentração do jogador. Além disso, a colocação de informações auxiliares, como por exemplo, a indicação de qual jogador deve realizar o próximo movimento, em local de difícil percepção pode atrapalhar o andamento do jogo. Da mesma forma, as peças precisam ser bem projetadas, com um cuidado para que haja fácil distinção e identificação das mesmas. Com isso, o jogo de xadrez pelo meio digital necessita de interfaces gráficas digitais com design adequado.
Bonsiepe (1997) aponta o design de interfaces como uma contribuição que auxilia na observação, análise e interpretação dos processos de trabalho; na formulação da funcionalidade de uso; na organização dos comandos; na definição da sequencia de ação; no design dos componentes gráficos, das paletas, das transições entre telas, da documentação e de tutoriais; e na estruturação do espaço de ação.
Além disso, de acordo com Mayhew (1999), o princípio fundamental do design de interfaces, do qual derivam todos os outros, é conhecer o usuário. A autora afirma que o erro mais comum entre desenvolvedores seria fazer duas pressuposições: primeiro, que todos os usuários executam as mesmas ações; e segundo, que o desenvolvedor pensa como os usuários. Essas pressuposições levam ao raciocínio de que se a interface tiver um bom uso para o desenvolvedor, ela também terá para o usuário final; e, se a interface for aceitável para um ou dois usuários, ela será aceitável para todos. Porém, nem sempre isso ocorre.
Sabendo dos benefícios decorrentes da prática do xadrez, este trabalho apresenta a aplicação dos princípios de design de interface na proposta de novas interfaces gráficas, para um site de prática online de xadrez, focada em usuários com experiência no jogo, a fim de garantir consistência e facilidade de uso, buscando melhorar a experiência de utilização deste espaço virtual.




**Tabela 1** Etapas para um projeto web. Garret 2003

## 2. Metodologia Proposta

A fim de desenvolver as interfaces de xadrez adequadas à experiência do usuário enxadrista Grande Mestre, contemplando a sua usabilidade; primeiramente foi necessário escolher a metodologia mais adequada. Entender o usuário, através da observação de suas ações e escolhas, foi o ponto primordial nesta decisão. Para obterem-se estas informações precisas, Preece, Rogers e Sharp (2005), indicam ao pesquisador que foque em quatro atividades básicas: 1º. Identificar necessidades e estabelecer requisitos; 2º. Desenvolver designs alternativos para tais requisitos; 3º. Construir versões interativas dos designs de forma que possam ser analisados; e 4º. Avaliar o que está sendo construído durante o processo.
Com isso, entende-se que durante o processo, os ciclos de análise e criação devem considerar a participação do usuário em todas as etapas do projeto, assim como as pessoas que trabalham neste processo devem estar envolvidas em todos os aspectos interativos do produto e não somente no design gráfico da sua interface (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005). Além disso, percebe-se a importância em analisar as metas de usabilidade em subsequência, a fim de entender não só a experiência do usuário, mas também o bom desempenho do site (usabilidade do sistema) que

influencia nesta experiência. As metas de usabilidade buscam observar se o site é bom em realizar o que se espera dele; se é eficiente na forma como auxilia o usuário a resolver uma questão; se é de boa utilidade; se é fácil de navegar e memorizar; e se transmite segurança ao usuário na realização das suas ações (NIELSEN e LORANGER, 2007).
Para o design ser centrado na experiência do usuário, Garret (2003) afirma que a própria experiência deve ser coerente, intuitiva e até mesmo prazerosa; e o desenvolvedor deve estar ciente de todos os passos que o usuário pode e irá realizar. Garret (2003) propõe cinco etapas para o desenvolvimento de uma interface ser centrada no usuário: Plano Estratégico, de Escopo, de Estrutura, de Esqueleto e de Superfície.
O Plano Estratégico (1ª Etapa), identifica os objetivos do site de origem externa, por meio de pesquisa com o usuário; o Plano de Escopo (2ª Etapa), define os conteúdos necessários ao site para ir ao encontro das necessidades do usuário; o Plano de Estrutura (3ª Etapa), prevê o design estrutural do espaço da informação para facilitar o acesso intuitivo ao conteúdo; o Plano do Esqueleto (4ª Etapa), propõe o design da apresentação da informação a fim de facilitar a compreensão; o Plano de Superfície (5ª Etapa), se preocupa com a parte visual do texto, elementos gráficos da página e componentes de navegação.
Com base nos autores mencionados neste capítulo, foram escolhidos três métodos de avaliação e levantamento de problemas, os quais juntos resultam na metodologia proposta, a fim de possibilitar o desenvolvimento das interfaces do site de xadrez, centrando na experiência do usuário e cumprindo com os objetivos das duas primeiras etapas sugeridas por Garret (2003): Estratégia e Escopo.
Os métodos escolhidos são: 1º. Questionário com os usuários foco deste trabalho, a fim de identificar os sites que serão utilizados como objetos de estudo deste trabalho; 2º. Avaliação Heurística com *Stakeholder*, a fim de elencar os problemas observados nas interfaces, a partir das metas de usabilidade e criar um roteiro de ações para o Ensaio de Interação; e 3º. Ensaio de Interação, a fim de avaliar os sites escolhidos, a partir de um roteiro de ações previamente criado, observando a experiência dos usuários.

## 2.1. 1º Método: Sites Escolhidos

Primeiramente, com o objetivo de identificar os sites de xadrez online mais populares entre os enxadristas na atualidade, foi aplicada a técnica de questionário, tendo a participação de jogadores de xadrez em grupos de discussão, nas redes sociais, sobre o jogo de xadrez. Esta técnica possibilitou abranger um número significativo de usuários, envolvendo avaliações da experiência enxadrística de cada usuário e de suas preferências pessoais de site. Com isso, foi possível apontar os três sites mais relevantes para serem analisados nesta pesquisa.
Foi solicitado a estes respondentes que analisassem e respondessem cinco questões relativas à pratica do jogo. Os sites indicados na questão 4, pelos usuários classificados como Expert ou Avançado (classificação 1 ou 2 na questão 2) que estivessem simultaneamente com a frequência máxima de atividades no xadrez pela internet (classificação 5 na questão 3) receberam peso 2 na contagem de indicações, sendo assim, seria o equivalente a duas indicações do mesmo site. As três primeiras questões (1, 2 e 3) indicam apenas o nível de experiência do enxadrista com o jogo de xadrez online. Na questão 5, o enxadrista aponta outros sites de xadrez de sua preferência.




**Imagem 1.** Site Chess.com

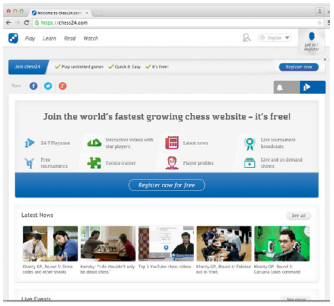



**Imagem 2.** Site Chess24

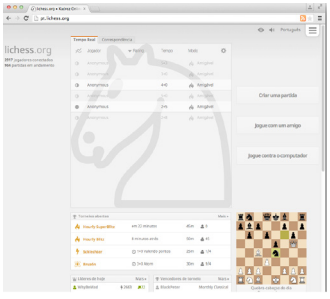



**Imagem 3.** Site Lichess

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **Há quanto tempo você pratica xadrez?** | | | | | |
| | Há mais de 10 anos | | Entre 5 e 10 anos | | Há menos de 5 anos | |
| **2** | **Como você avalia o seu nível de jogo?** | | | | | |
| | Expert | | Avançado | | Intermediário | Iniciante |
| **3** | **Com que frequência você pratica xadrez pela internet?** | | | | | |
| | 0 (Nunca) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (Sempre que tenho tempo livre) |
| **4** | **Qual site de xadrez que você costuma acessar mais?** | | | | | |
| **5** | **Indique outros sites de xadrez que você conhece e já acessou:** | | | | | |

**Tabela 2** Questionário Aplicado.

Ao todo foram obtidas 145 respostas. Dentre estes, 12 enxadristas se consideram Experts e 35 se consideram Avançados, totalizando 47 enxadristas profissionais, de acordo com a delimitação de usuário feita para este trabalho. Com os resultados do questionário, pode-se definir o site Chess. com (Imagem 1) como o mais citado (com 31 pontos), o site Chess24 (Imagem 2) em segundo lugar (11 pontos), e o site Lichess (Imagem 3) em terceiro lugar (com 10 pontos).

## 2.2. 2º Método: Avaliação com *Stakeholder*

Uma vez que os sites de xadrez online foram selecionados, o próximo passo é realizar uma avaliação com um especialista (*Stakeholder*) que permita elencar problemas percebidos tanto de interface como de sistema, baseando-se nas heurísticas de usabilidade propostas por Molich e Nielsen (1990) e atualizadas por Nielsen (1994). Com os resultados deste teste, será possível desenvolver um roteiro de ação para o teste final
Estas heurísticas consistem em uma lista de 10 parâmetros de usabilidade, tais como: visibilidade do status do sistema; compatibilidade do sistema com o mundo real; controle do usuário e liberdade; consistência e padrões; ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; prevenção de erros; reconhecimento em vez de memorização; flexibilidade e eficiência de uso; estética e design minimalista; ajuda e documentação.

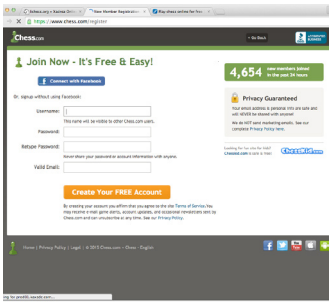



**Imagem 4.** Página de Cadastro do site Chess.com

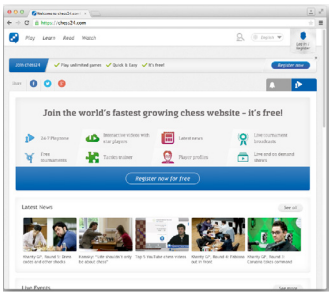



**Imagem 5.** Chess24.com

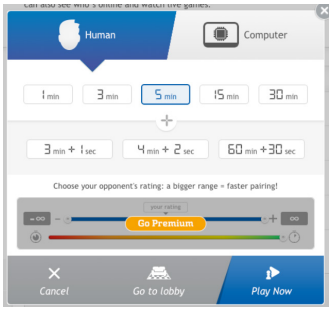



**Imagem 6.** Início de partida.

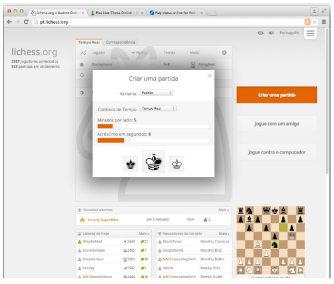



**Imagem 7.** Iniciar partida.

No site Chess.com, o *Stakeholder* destacou o fato de que as informações excessivas e a falta de organização dos elementos na página inicial vão contra o parâmetro de usabilidade que diz respeito ao controle do usuário e liberdade, em que os utilizadores devem de se sentir confortáveis na sua interação, devendo experimentar o sistema sem dificuldades e "medos". Informações importantes se confundem com elementos de publicidade do site, como banners e anúncios, fazendo com que o usuário relute em clicar em qualquer link.
O *Stakeholder* também apontou problemas de consistência no site, como layout e menus que não seguem um padrão ao longo da utilização do mesmo e, somados à questão apontada anteriormente, faz com que o usuário não se sinta seguro a colocar suas informações pessoais no site.
Para iniciar qualquer jogo online neste site, o usuário precisa criar um cadastro e informar dados pessoais (Imagem 4), o que se torna um risco que muitos usuários podem não estar dispostos a correr, vistas as questões anteriores.
Já no site Chess24, ao contrário do site anterior, o *Stakeholder* destacou sua consistência e apontou que o parâmetro de usabilidade que diz respeito à compatibilidade do sistema com o mundo real, é atendido através da utilização de uma iconografia para o menu (Imagem 5) e para diversos elementos gráficos da interface. Entretanto, o *Stakeholder* indicou que o parâmetro que se refere a flexibilidade e eficiência de uso, em que o sistema deve ser fácil e eficiente para uso por novatos e ou especialistas, não é atendido em uma tela importante do site, que é onde o usuário inicia a partida online. Destacou-se o fato de que não foi necessário realizar cadastro algum, porém as informações exibidas na tela de início de partida (Imagem 6) não estão claras para que o usuário possa proceder naturalmente e escolher suas definições de partida de forma adequada.
No site Lichess, o *Stakeholder* destacou resultados melhores em relação ao parâmetro de usabilidade que diz respeito a estética e design minimalista. O layout é simples, não exibe informações excessivas e elementos de design redundantes. Os botões de "Criar uma partida", "Jogar com um amigo" e "Jogar contra o computador" estão bem visíveis na página inicial e cumprem com o esperado, levando o usuário exatamente onde se espera, mostrando consistência e eficiência de uso. A tela de iniciar partida só é apresentada se o usuário se cadastrar, conforme imagem 7.

### 2.3. 3º Metodo: Ensaio de Interação

Para o Ensaio de Interação, foi solicitado a 5 jogadores de alto nível enxadrístico que navegassem nos três sites de xadrez analisados anteriormente e jogassem uma partida, comentando em voz alta cada operação realizada e fazendo observações sobre eventuais dificuldades encontradas que possam ser decorrentes de uma interface inadequada do site, como aquelas levantadas pelo *stakeholder* em interfaces no capítulo anterior.
De acordo com o design responsivo, indicado pelo *Stakeholder*, foi perguntado aos jogadores o quanto eles consideram esta falta de adaptação prejudicial para a sua prática do jogo. Dos cinco usuários, apenas 1 manifestou o interesse em jogar em dispositivos móveis, como smartphones, enquanto os outros 4 usuários afirmaram que não gostam e não tem o hábito de jogar partidas em dispositivos móveis.
Os motivos levantados para justificar a preferência por jogar em computadores, envolvem principalmente o conforto do usuário no uso do equipamento (preferindo o mouse a telas de smartphones sensíveis ao toque) e a capacidade da tela do computador de exibir uma maior quantidade de informações em tamanho maior, em relação às telas de dispositivos móveis.
Todos os jogadores revelaram a preferência por partidas de maior duração, na média de 30 minutos com partidas simultâneas. Por serem partidas mais longas, estes quatro usuários revelaram que não gostam do tempo de espera entre cada jogada, uma vez que é necessário aguardar que o adversário faça a sua jogada, e, por isso, são capazes de jogar até 8 partidas ao mesmo tempo.
Para jogar em mais de um tabuleiro ao mesmo tempo, são abertas múltiplas janelas do navegador, acessando o site mais de uma vez, para que em cada uma das janelas se inicie uma partida diferente. Ajustando o tamanho de cada uma das janelas, os usuários demonstram como jogam entre 2 e 8 partidas simultaneamente.
Notou-se que nenhum dos 3 sites de xadrez testados estava preparado ou oferecia recursos para que o usuário abrisse múltiplos tabuleiros para que pudessem jogar mais de uma partida simultaneamente.
Observou-se que os 5 jogadores que participaram do Ensaio de Interação, por possuírem um alto nível enxadrístico e uma vasta experiência na prática do jogo de xadrez online, apresentaram uma grande facilidade em navegar pelos sites, de forma intuitiva. Desta forma, pequenos problemas de usabilidade identificados na Avaliação Heurística não foram sequer percebidos por esses usuários, que demonstraram que já estão adaptados a estes problemas e navegam sem dificuldade. Pode-se afirmar que as questões levantadas pelo *stakeholder* em interface não possuem relevância para o jogador de xadrez mais experiente. Em contrapartida, a capacidade de se jogar em múltiplos tabuleiros é um recurso que os sites deveriam oferecer ao jogador.

### 2.4. Definindo Mudanças

Com base nos resultados apresentados, o fato de sites de xadrez online não oferecem recursos para que o usuário jogue em múltiplos tabuleiros simultaneamente faz com que usuários acabem utilizando as interfaces de forma inadequada. Com isso, este trabalho propõe que o usuário tenha a capacidade de jogar mais de uma partida simultaneamente.

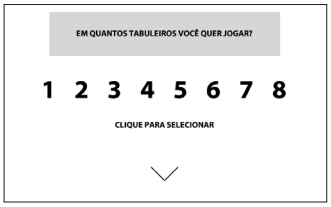



**Imagem 8.** *Wireframe* Tela Quantidade de Tabuleiros.

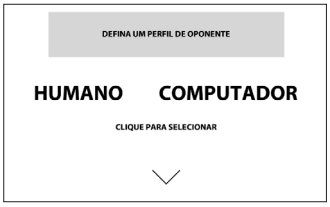



**Imagem 9.** *Wireframe* Tela Perfil do Oponente.

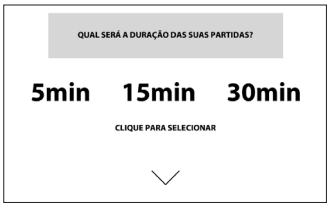



**Imagem 10.** *Wireframe* Tela Duração da Partida.

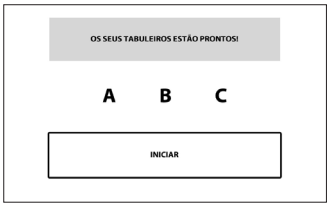



**Imagem 11.** *Wireframe* Tela Iniciar.

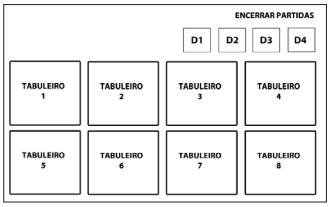



**Imagem 12.** Tela Jogo c/ 8 Tabuleiros.

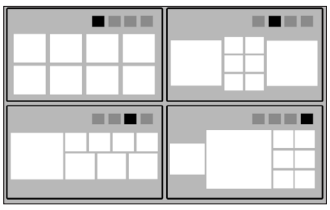


**Imagem13.** Possíveis disposições.

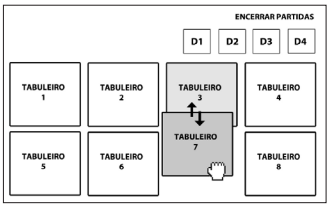



**Imagem 14.** Simulação de troca de posição entre dois tabuleiros.

Como os usuários indicaram que o número de partidas que eles são capazes de jogar simultaneamente varia de acordo com o nível do jogador e, principalmente, de acordo com a vontade momentânea do enxadrista de jogar um determinado número de partidas, a interface deve estar preparada para se adaptar a um numero variável de tabuleiros.
A primeira tarefa a ser executada pelo usuário deve ser a de escolher o número de partidas que deseja jogar. Depois disso, o fluxo das suas tarefas seguintes deve considerar a escolha do número de tabuleiros que já foi feita, adaptando as próximas telas a esse número (Imagem 8).
O *wireframe* desta tela traz a pergunta "Em quantos tabuleiros você quer jogar?", e a mensagem de ajuda "Clique para selecionar". Se faz uma comunicação direta com o usuário, deixando explícita a tarefa a ser realizada na página, garantindo a clareza e objetividade na ação.
Após esta definição, o usuário escolhe se a partida será jogada contra adversários humanos ou contra adversários simulados pelo computador (Imagem 9). E a próxima etapa é a duração da partida com design minimalista, com o qual a definição do tempo das partidas aparecem simplificadas e objetivas (Imagem 10).
A quarta tela (Imagem 11) resume as definições realizadas nos passos anteriores, mantendo o usuário informado do progresso feito e exibindo o botão de dar início às múltiplas partidas. As letras A, B e C representam as três definições das etapas anteriores: quantidade de tabuleiros, perfil do oponente e duração da partida, respectivamente.
Realizadas as definições de partida, o usuário deve poder iniciar as suas partidas simultâneas. A estrutura da tela seguinte depende, entretanto, do número de tabuleiros definido no primeiro passo. Para maximizar a capacidade do site de suportar uma disposição de tabuleiros que agrade ao enxadrista e que esteja de acordo com a sua intenção, o site deve oferecer mais de uma possibilidade de disposição, tornando possível alternar facilmente entre elas.
A Imagem 12 mostra o wireframe desta tela de jogo, considerando que tenha sido escolhido jogar em 8 tabuleiros, em que D1, D2, D3 e D4 representam os botões para alternar entre as disposições de tabuleiro disponíveis (ver Imagem 13); no topo superior direito está a opção de encerrar partidas e voltar para a tela inicial. Tendo definido a estrutura básica da página de jogo, ainda se faz necessário estudar as possibilidades de disposição de tabuleiros que podem ser oferecidas.
Buscando aperfeiçoar a experiência do usuário de jogar em múltiplos tabuleiros, é possível ao usuário o recurso de escolher qual será o tabuleiro em destaque no momento e trocar a posição dos tabuleiros conforme for evoluindo o interesse do jogador por determinada partida. Para isso, além das pré-definições de disposição de tabuleiros, o usuário pode personalizar sua disposição clicando sobre um dos tabuleiros, arrastando-o até ocupar a posição de um segundo tabuleiro, e soltando-o sobre este outro tabuleiro, fazendo com que os dois troquem de posição. A Imagem 14 ilustra como funciona esta troca.
A partir destas definições estruturais, será apresentado no Plano de Superfície, o tratamento visual do site, através de elementos gráficos da página e componentes de navegação.

### 2.5. Próximas Etapas De Garret

Considerando que toda a estrutura do site está baseada na capacidade da interface de se adaptar a múltiplos tabuleiros de xadrez e que este é um diferencial que torna único o site "Multi Chess - Simultaneous Boards"; o conteúdo textual se adapta para qualquer usuário, com tradução facilitada, uma vez que é de interesse do usuário desafiar outros enxadristas de diferentes partes do mundo.
Além disso, para dar mais consistência à marca e reforçar mais a sua associação com o jogo de xadrez, introduziu-se o elemento da coroa no logotipo, ícone usado para representar a peça da Dama, nos jogos de xadrez online. Para criar uma composição harmônica com a coroa, escolheu-se o uso de novos elementos (Imagem 15).
Cada seção do site será devidamente identificada com o título da através de recursos tipográficos (Imagem 16). A combinação de diferentes categorias de fonte reforça o contraste entre o xadrez clássico e o lado dinâmico do projeto do site. Para a primeira tarefa do usuário (definir a quantidade de tabuleiros a serem exibidos), criaram-se os elementos gráficos (Imagem 17), procurando deixar a tarefa o mais intuitiva possível.
Para a seção em que o usuário determina o perfil de oponente (Humano ou Computador), tendo como base as observações do *stakeholder* (uso de ícones para alcançar uma compatibilidade com o mundo real), foi criada uma iconografia para reforçar a identificação das opções oferecidas (Imagem 18), quando selecionadas.
E na terceira seção (definir a duração das partidas), foram criados os elementos gráficos (Imagem 19), em estado normal dos ícones (parte superior) e quando selecionados (parte inferior).
A partir das definições de cada seção do site, chegou-se ao modelo apresentado nas Imagens 20 e 21, sendo:
1.Capa do site;
2. Definição da quantidade de tabuleiros;
3. Definição do perfil do oponente;
4. Definição da duração ou formato da partida e
5. Revisão das definições feitas e botão de iniciar.
No topo superior direito da interface do jogo, encontram-se os botões de alternar entre uma disposição e outra, mostrando uma miniatura da grade que será alterada (Imagem 22).




**Imagem 15.** Marca Multi Chess em preto.




**Imagem 16.** Modelo de títulos de seções.




**Imagem 17.** Marcadores de quantidade de tabuleiros.




**Imagem 18.** Marcadores de perfil do oponente.




**Imagem 19.** Marcadores de duração.

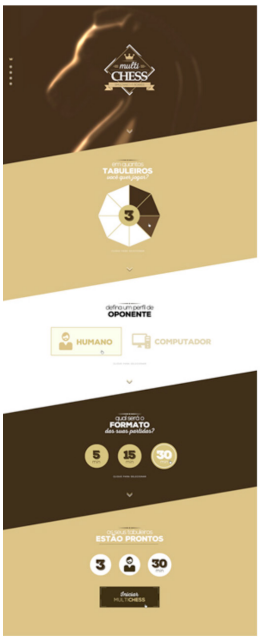



**Imagem 20.** Interface Geral.

Além disso, nos cantos de cada tabuleiro são exibidas as informações de tempo de cada jogador, bem como a identificação de "Oponente" ou "Você", com uma função que destaca o tabuleiro em que o próximo jogador a fazer um movimento é o usuário, exibindo a mensagem "É a sua vez" (Imagem 23). Esta questão foi destacada devido à falta de feedback de alguns elementos dos sites impede que o usuário tenha acesso a todas as informação importantes de forma clara a qualquer momento. Com o mesmo objetivo, a última peça movimentada exibe uma linha mostrando qual foi o último movimento realizado, ou seja, de onde essa peça veio (Imagem 24).

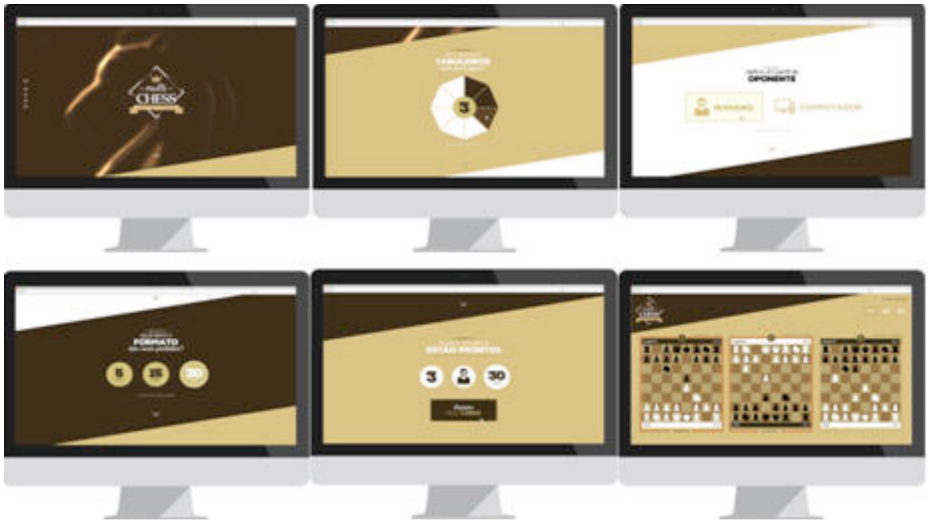


**Imagem 20.** Interface nas telas de computador.

## Considerações Finais

Nessa pesquisa analisou-se, sob uma perspectiva de design, o seguinte problema: "Como desenvolver uma interface gráfica digital de xadrez online, buscando garantir uma melhor usabilidade na sua interação com o usuário enxadrista?". Para isso, foi preciso entender em profundidade conceitos desde o próprio jogo de xadrez até os elementos que compõe a interface de um site, passando por áreas como IHC e experiência do usuário.

A metodologia aplicada e os critérios de usabilidade, foram decisivos na geração de requisitos de projeto, que não teriam sido possíveis de se identificar sem o envolvimento dos usuários. A partir dos requisitos levantados, criou-se um conceito novo para sites de xadrez, envolvendo pela primeira vez o foco em múltiplos tabuleiros com partidas simultâneas, possibilitando a criação de interfaces próprias para este perfil de usuário.

Como sugestão para trabalhos futuros, indica-se a prototipagem e o desenvolvimento deste site, para que esta ideia possa ser validada.




**Imagem 21.** Botões de alterar




**Imagem 22.** Base do Tabuleiro




**Imagem 23.** Topo do Tabuleiro

**Referências Bibliográficas**

ARTISE, J. (1972). *Chess and education*.
BECKER, I. (2002). *Manual de Xadrez*. São Paulo: Editora Nobel.
BONSIEPE, G. (1997). *Design: do material ao digital*. Tradução: Cláudio Dutra. Florianópolis: Editora FIESC/IEL.
FERGUSON, R. (1995). *Chess in education: research summary*. A review of key Chess Research Studies.
GARRET, J. (2003). *The elements of user experience: user-centered design for web*. New York: New Riders Ed.
GAUDREAU, L. (1992). *Étude Comparative sur les Apprentissages en Mathématiques*. France: 5e Année Ed.
MAYHEW, D. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle*. Morgan Kaufmann Publishers.
MOLICH, R; NIELSEN, J. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. Proceedings ACM CHI'90. Seattle, Washington.
NIELSEN, J. (1994). *Heuristic evaluation*. Usability Inspection Method - New York: John Wiley & Sons Ed.
NIELSEN, J. LORANGER, H. (2007). *Usabilidade na Web: projetando websites com qualidade*. Tradução: Edson Furmankiewicz & Carlos Schafranski. São Paulo: Editora Campus SP.
PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, E. (2005). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York, NY: John Wiley & Sons Ed.
SEYMOUR, J.; NORWOOD, D. (1993). *A game for life*. New Scientist, v. 139, nº 1889.

# 07.

# Leitor de cartas Aumentado

## *Augmented trading card reader*

**Silvino Almeida**
Mestrando
Digimedia, Universidade de Aveiro
*silvinomartins@ua.pt*

**Tânia Ribeiro**
Mestranda
Digimedia, Universidade de Aveiro
*ribeirotania@ua.pt*

**Mário Vairinhos**
Professor Auxiliar
Digimedia, Universidade de Aveiro
*mariov@ua.pt*

**Pedro Beça**
Professor Auxiliar
Digimedia, Universidade de Aveiro
***pedrobeca@ua.pt***

Durante séculos, a aprendizagem e o entretenimento foram suportados pela manipulação de objetos físicos. Os Tangible User Interfaces (TUI), cuja interação é baseada na manipulação de artefatos físicos, apesar de apresentarem importantes desafios tecnológicos e dificuldades conceptuais ao nível do design de interação (Shaer, 2009), encorajam a participação e a manipulação por parte dos utilizadores criando novas oportunidades e ambientes de interação (Ishii & Ullmer, 1997; Ullmer & Ishii, 2000).
O objeto aqui descrito, desenvolvido sob a forma de um protótipo funcional, combina elementos do mundo físico com objetos virtuais sintetizados por via de tecnologia digital incorporada. O utilizador é convidado a colocar uma carta na ranhura do objeto, fazendo surgir uma animação tridimensional. Através de um visor é possível ver a carta - o elemento físico e real - bem como a animação correspondente - o elemento virtual. Este último, por sua vez, está diretamente relacionado com o tema do conteúdo impresso na carta, estendendo o seu significado através da sua apresentação.

**Palavras-chave** interfaces tangíveis, realidade aumentada, design de interação, impressão 3D.

*For centuries, learning and entertainment were supported by the manipulation of physical objects. The Tangible User Interfaces (TUI), which interaction is based in manipulation of physical objects, despite showing significant technological challenges and conceptual difficulties in terms of interaction design (Shaer, 2010), promote participation and manipulation by users, creating new opportunities and new interaction environments. (Ishii & Ullmer, 1997, 2001).*
*The artifact described in this document was developed in the form of a functional prototype. It is a card reader who combines elements of the physical world with virtual objects synthesized by built-in digital technology. The user is invited to put a card in the object's slot, giving rise to a three-dimensional animation. Through a viewfinder it is possible to see the trading card - the physical and real element - and the corresponding animation - the virtual element. The latter, in turn, is directly related to the topic of the printed content in the inserted card, extending its meaning through its presentation.*

***Keywords*** *tangible user interfaces, augmented reality, interaction design, 3D print.*

## 1. Introdução

Colecionar cartas/cromos é uma atividade que faz parte dos hábitos culturais de um público-alvo maioritariamente jovem. Esta atividade surgiu em meados do século XIX e ainda hoje tem muitos adeptos (Gerke, 2013; Martin, 2004). Os cromos são geralmente usados como estratégia de marketing e publicidade, com coleções subordinadas a vários temas, reais ou fictícios, desde desporto, biologia, arquitetura ou personagens e figuras da cultura popular. Tradicionalmente são complementares a um produto/atividade comercial e a sua coleção e contemplação constitui um desafio prazeroso para quem o faz (Gerke, 2013).

Contudo, pelo facto do seu suporte ser o papel, a informação contida no cromo é estática e limitada às possibilidades da impressão a duas dimensões. A Realidade Aumentada (RA) pode servir como forma de enriquecer o cromo adicionando-lhe uma nova camada de informação virtual (Katayose & Imanishi, 2005). Com recurso ao digital, as formas de apresentar conteúdo são inúmeras, sendo possível acrescentar movimento, informação dinâmica e também conferir tridimensionalidade à carta, ajudando o utilizador a compreender melhor o mundo real (Azuma, 1997).

Tipicamente, uma aplicação de RA requer um mapeamento constante do mundo à sua volta para que os objetos virtuais possam ser corretamente posicionados. Uma das formas de mapeamento (*Registration*) consiste em utilizar um fiducial, ou seja, definir uma zona do mundo real que funciona como ponto de referência (Haller, Billinghurst & Thomas, 2007). Quando o sistema de Registration se baseia em visão por computador, a aplicação de RA, através de uma câmara, varre o ambiente envolvente e combina na imagem os objetos virtuais na cena de acordo com a posição de um ou mais fiduciais (Geroimenko, 2014).

Hoje em dia, a massificação dos smartphones permite que, no quotidiano, a maior parte das pessoas tenha consigo um leitor de RA pronto a ser utilizado. No entanto, essa opção não foi escolhida para o leitor aqui descrito, uma vez que o objetivo é criar um artefacto que combine o real e o virtual num espaço pré-determinado, no qual, a experiência entre o utilizador e o mundo tangível seja realizada de modo imediato, por manipulação direta, sem recurso à abstração provocada por interfaces WIMP - Window, Icons, Menus, Pointer (Shaer, 2009).

O espaço destinado ao objeto será um museu, podendo servir como complemento visual e interativo de uma exposição. A interatividade é garantida por um objeto tangível cuja funcionalidade depende da interação, suportando a curiosidade e a descoberta. Uma comunicação baseada em múltiplos formatos de estimulação sensorial, interativa e visual, potencia uma dinâmica lúdica mas também educativa que levará o visitante a uma interação ativa com o museu. A RA funciona assim como potenciador da assimilação e interpretação pessoal das mensagens veiculadas pela instituição (Wojciechowski, Walczak, White & Cellary, 2004).

## 2. Trabalho relacionado



**Imagem 1.** Exemplo da técnica Pepper's Ghost no teatro (Jahandier & Cosson-Smeeton, 1871).

Em 1889 John Pepper e Henry Dicks desenvolveram uma ilusão de óptica que se tornou conhecida como Pepper's Ghost. Originalmente, esta técnica era usada em performances teatrais com o objetivo de incluir fantasmas em cena, juntamente com atores reais e outros objetos físicos (Pepper, 1890). Na invenção original, este truque tira partido da colocação de um vidro em cena, estrategicamente posicionado de forma a refletir objetos situados num compartimento por baixo do palco. Longe do olhar do público, estes objetos eram reflectidos no vidro e chegavam ao espectador com uma ligeira opacidade, dando a impressão que se tratava de um fantasma (imagem 1), (Pepper, 1890).

Atualmente, o alçapão escondido no palco foi substituído por um mostrador digital e, apesar de nada ter a ver com o fenómeno ótico da holografia, esta técnica passou a ser popularmente conhecida como holograma. Além da sua utilização em espetáculos de palco, tem sido usado noutros domínios, tais como na arte ou em museus, servindo para criar sistemas de realidade mista. Um exemplo desta técnica pode ser visto na exposição permanente do museu Municipal de Penafiel onde é usada para simular uma chama, dando significado a uma lamparina ancestral que, de outro modo, teria pouco ou nenhum significado para as gerações atuais (Casella, Providencia, Santos & Marques, 2010).

## 3. Interação

Todo o design de interação foi pensado tendo em vista a coerência entre a sua aparência estética, a sua forma, e o seu propósito, procurando dar pistas corretas acerca da utilização pretendida. Para uma melhor compreensão do objeto, recorreu-se a signos já presentes no universo visual de um possível utilizador resultando no seguinte modelo conceptual:

*Colocar carta na ranhura > Obter feedback no visor (holograma).*

O design do objeto foi motivado pela minimização do números de elementos de input necessário ao seu funcionamento. Ao possuir apenas uma ranhura (imagem 2), da largura da carta, e estando isento de qualquer botão adicional, dá pistas acerca da única interação possível. A tecnologia por detrás do reconhecimento de cada carta é omitida já que o utilizador não precisa de saber o processo por detrás do funcionamento do artefacto, originando uma experiência de interação mais imediata (imagem 2).

Para uma melhor compreensão da forma de interação com o artefacto elaborou-se um possível cenário referente a uma exibição sobre veículos:

*Uma vez em contacto com o artefacto, o visitante tem à sua disposição uma série de cartas. Cada carta corresponde a um veículo diferente onde se observa, a duas dimensões, um esquema da mecânica do automóvel com os mecanismos por baixo do capot que fazem o veículo funcionar. O utilizador escolhe uma carta e, inserindo-a na ranhura, consegue ver através do mostrador a carta real e a transformação do automóvel que surge virtualmente.*

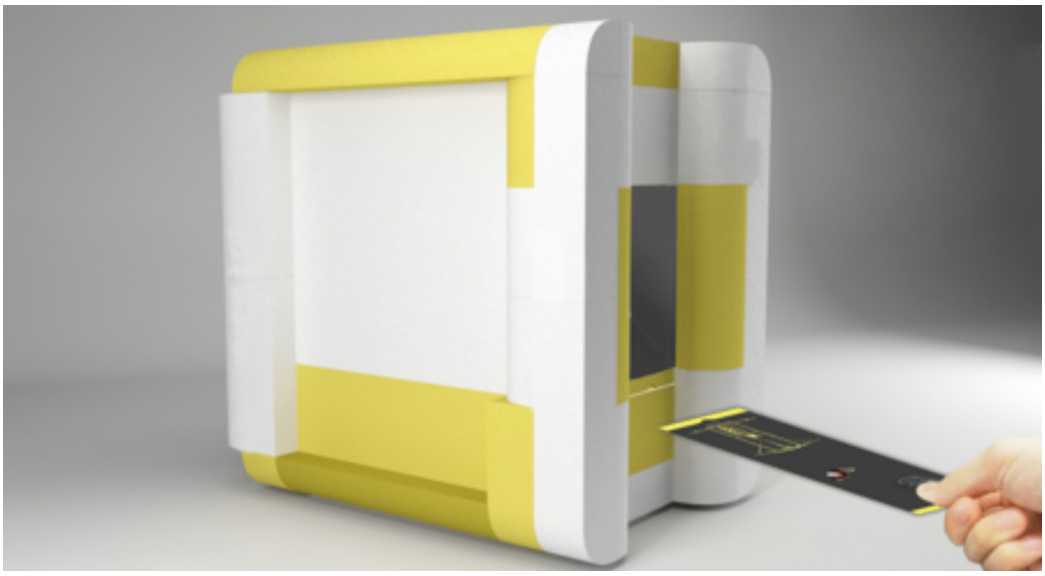


**Imagem 2.** Inserção de carta na ranhura (exemplo de interação).

## 4. Prototipagem

Para pôr em prática a interação desejada, elaborou-se um protótipo da caixa recorrendo a impressão 3D.

### 4.1. Modelação e impressão 3D

Definido o tipo de interação e feitos alguns esboços em papel, recorreu-se a um software de modelação 3D para criar um protótipo digital daquilo que viria a ser o objeto físico. Devido às limitações relativas à dimensão da mesa de impressão, optou-se por dividir o objecto em peças de no máximo 10 cm2, em oposição à impressão da caixa completa, que possui uma área total de cerca de 4752 cm2.

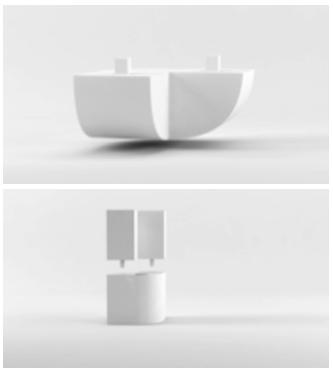


**Imagem 3.** Exemplo das diferentes peças modeladas.

### 4.2. Carta

A carta e o "holograma", animação virtual que surge no visor, estão conceptualmente relacionados e complementam-se. Enquanto que a carta dá uma pista acerca do tema, é só com a realidade aumentada que esta ganha significado.
Neste primeiro protótipo foi implementado o tema transportes, cuja relação entre a carta e o holograma é: mecanismos > veículo. Foram ainda previstos outros tipos de relações (quadro 1):

| Tema | Carta | Holograma |
|---|---|---|
| Botânica | Semente | Árvore / Planta |
| Biologia / Geologia | Pegada | Animal |
| Química | Molécula | Luz visível que emite quanto possui átomos excitados |

**Quadro 1.** exemplo de outras relações previstas.

### 4.3. Implementação técnica

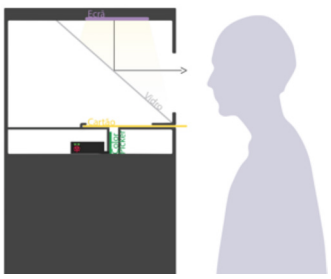


**Imagem 4.** Diagrama de funcionamento do artefacto .

Para alcançar a ilusão de óptica desejada, é necessário um vidro colocado 45º em relação a um ecrã, refletindo a sua imagem. As dimensões desejadas para o produto, tendo em conta a experiência visual do utilizador e a portabilidade do artefacto, influenciaram a escolha de um ecrã de 9 polegadas.
Visto ser necessário adquirir dados do ambiente e reproduzir imagens num ecrã, optou-se por um *Raspberry Pi* (imagem 4), um computador de baixo custo, do tamanho de um cartão de crédito, capaz de transmitir dados de saída de vídeo. Para além da importante vantagem de ser pequeno e pouco intrusivo, não pondo assim em causa o design do produto, há ainda possibilidade de conectar dispositivos de *input* como *webcam* e integrar circuitos eletrónicos com a utilização das portas de entrada e saída de dados (pinos *GPIO*).
Um *Light Dependent Resistor* (LDR) colocado no fundo da ranhura deteta variações de luminosidade, possibilitando saber quando é que uma carta foi inserida. A partir desse momento, a identificação da carta é feita através de um *color picker*. Lado a lado com o LDR, ambos devidamente isolados, é colocado um *led* RGB que alterna entre as suas 3 cores (vermelho, verde, azul), enquanto o LDR capta a luminosidade refletida na carta para os 3 momentos. Mapeando os valores de

voltagem para o código RGB (0 a 255) é possível obter uma aproximação do código de cor de uma zona específica de cada carta inserida.
Construído o código de cor da carta, o programa compara com valores previamente definidos, transmitindo o respetivo vídeo que completa visualmente a carta. A escolha do *color picker* para identificação em alternativa a outros métodos deve-se ao tempo reduzido que decorre entre a inserção da carta e a exibição do vídeo (aproximadamente 1 segundo). Outros métodos testados incluíam a utilização de uma câmara para capturar a carta inserida e algoritmos de processamento de imagem. No entanto, o atraso verificado entre a inserção da carta e o surgimento da animação revelou-se incompatível com a experiência de interação desejada, visto que se perdia o carácter instantâneo.
Ainda que o *color picker* tenha a vantagem de possuir um processamento de dados reduzido, proporcionando um atraso impercetível entre a inserção da carta e a reprodução da animação, tem como desvantagem o facto de limitar o design das cartas, visto que cada uma necessita de ter uma cor distinta. No entanto, esta desvantagem pode ser atenuada se for colocado um segundo *color picker* numa outra zona da carta, aumentando assim as combinações de cor possíveis.

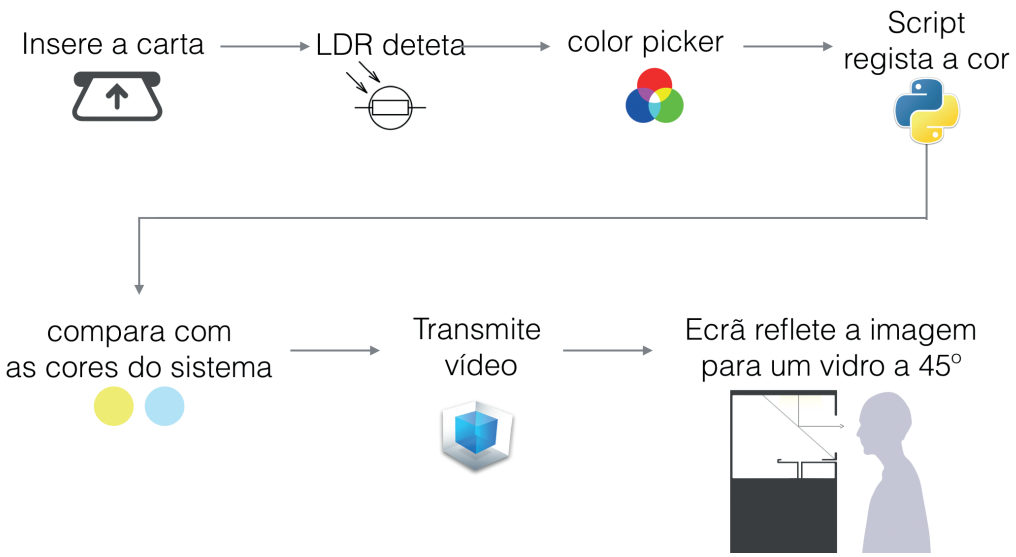



**Imagem 5.** Arquitetura do sistema.

**Conclusão e trabalho futuro**

A interatividade entre visitante e exposição é uma necessidade a ter em conta no processo museal e pode ser decisiva na atração e inclusão de diversos segmentos de público. No caso estudado, para além da interação propiciada pelo artefacto, também a própria carta pode desempenhar um papel nesse sentido, servindo como ingresso para a exposição. Assim, para além de ser adicionada uma vertente lúdica ao ingresso, este poderia servir como forma de despertar a curiosidade do público e apelar à socialização, já que cada pessoa teria uma de várias cartas da coleção.
Pelas potencialidades educativas do artefacto é possível contemplar outros ambientes de interação. É o caso de salas de aula, onde a exposição de conteúdos pode ser apoiada pelas relações geradas entre o cartão e o holograma. Desta forma, o processo de aprendizagem pode acontecer num contexto lúdico e direto, quando abordados temas de cariz mais abstrato.
Como trabalho futuro estão planeados testes com utilizadores, como forma de averiguar eventuais deficiências ao nível do design de interação, bem como envolver o próprio utilizador no processo de idealização de conteúdos e funcionalidades do artefacto. Para além disso, será também importante a implementação de um *backoffice* que dê a possibilidade a qualquer utilizador, seja elemento de uma instituição museal, curador ou artista, de implementar as suas próprias relações adicionando ao sistema a carta a detetar e a animação correspondente.

**Bibliografia**

Azuma, R. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. Presence, 6(4), 355-385. Acedido em 3 setembro 2015, de http://www.mitpressjournals.org/userimages/ContentEditor/1332945956500/PRES_6-4_Azuma_web.pdf
CASELLA, G., PROVIDENCIA, F., SANTOS, M., & MARQUES, R. (2010). *Projecto de museografia do Museu Municipal de Penafiel* (pp. 109 -118). Porto: U. Porto. Acedido em 3 setembro 2015, de http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/8189.pdf
GERKE, O. (2013). *How much is it going to cost me to complete a collection of football trading cards?*. Teaching Statistics, 35(2), 89-93. doi:10.1111/test.12005
GEROIMENKO, V. (2014). *Augmented reality art*. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland.
HALLER, M., BILLINGHURST, M., & THOMAS, B. (2007). *Emerging technologies of augmented reality*. Hershey: Idea Group Pub.

ISHII, H., & ULLMER, B. (1997). *Tangible bits*. Proceedings Of The SIGCHI Conference On Human Factors In Computing Systems - CHI '97. doi:10.1145/258549.258715
JAHANDIER, A., & COSSON-SMEETON,. (1871). *Spectres on the stage*. New York: Art and Picture Collection, The New York Public Library.
KATAYOSE, H., & IMANISHI, K. (2005). *ARMS*. Proceedings Of The 2005 ACM SIGCHI International Conference On Advances In Computer Entertainment Technology - ACE '05. doi:10.1145/1178477.1178545
MARTIN, B. (2004). *Using the Imagination: Consumer Evoking and Thematizing of the Fantastic Imaginary*. J Consum Res, 31(1), 136-149. doi:10.1086/383430
PEPPER, J. (1890). *The true history of the ghost, and all about metempsychosis*. London: Cassell & Co.
SHAER, O. (2009). *Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions*. FNT In Human–Computer Interaction, 3(1-2), 1-137. doi:10.1561/1100000026
ULLMER, B., & ISHII, H. (2000). *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. IBM Syst. J., 39(3.4), 915-931. doi:10.1147/sj.393.0915
WOJCIECHOWSKI, R., WALCZAK, K., WHITE, M., & CELLARY, W. (2004). *Building Virtual and Augmented Reality museum exhibitions*. Proceedings Of The Ninth International Conference On 3D Web Technology - Web3D '04. doi:10.1145/985040.985060

# 08.

# Análise de usabilidade baseada em pesquisa exploratória: O caso do terminal de consulta da Biblioteca Central Zila Mamede

## *Usability analysis based on exploratory research:The case of the Zila Mamede Central Library's search terminal*

**Letícia Feitosa Silva Costa**
Estudante
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*leticia.feitosa012@gmail.com*

**Juliana Donato de Almeida Cantalice**
Professora Substituta
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*donato.juliana@gmail.com*

**José Guilherme Santa Rosa**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*santarosa@cchla.ufrn.br*

O presente trabalho tem como objetivo propor recomendações que possam aperfeiçoar o serviço do terminal de consulta da Biblioteca Central Zila Mamede por meio de um estudo de caso exploratório. A partir dos resultados obtidos através da técnica do *Fly on the Wall* e dos testes de usabilidade e avaliações cooperativas realizadas com um grupo de voluntários, foram encontrados problemas de usabilidade no serviço do terminal de consulta, tais como: interface confusa, tamanho da fonte, nomenclatura dos botões, falta de feedback do sistema, botões desnecessários, painel com teclado e trackball desconfortável, ausência de suporte para volumes e conexão entre o acervo online e físico deficiente. Com base na identificação dos problemas supracitados, foram geradas recomendações que podem contribuir para a melhoria no serviço.

**Palavras-chave** design, ergonomia, interface, terminal de consulta, usabilidade, biblioteca.

*This article aims to propose recomendations that may better the service of the Zila Mamede Central Library's search terminal by means of an exploratory case study. From the results obtained through the 'Fly on the wall' technique, usability tests and cooperative evaluation realized with a group of volunteers, problems were found regarding the usability on the search terminal services, e.g. confusing interface, font size, button naming, lack of system feedback, unnecessary buttons, unconfortable keyboard/trackball panel, lack of volume holding compartment and lacking connection between phyisical and virtual collections. Based on the aforementioned identified problems, some recomendations were generated, so that they may contribute to the services betterment.*

***Keywords*** *design, ergonomics, interface, query terminal, usability, library.*




**Imagem 1.** Fachada da Biblioteca Central Zila Mamede.




**Imagem 2.** Tela inicial do SIGAA.

## 1. Introdução

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) dispõe de terminais de consulta localizados em alguns setores de aulas e na biblioteca central do campus que proporcionam o acesso ao sistema acadêmico da instituição, o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Na Biblioteca Central Zila Mamede (BCZM) os terminais foram instalados no ano de 2011 com o objetivo de aumentar o fluxo de pessoas que acessam ao acervo *online* e diminuir as distrações, que frequentemente ocorrem com o uso de computadores com acesso à Internet.

O acesso ao acervo *online* da biblioteca, através do SIGAA, é realizado tanto por meio de computadores *desktop*, *smartphones* e *notebooks* (que utilizem a rede da UFRN ou outras conexões) quanto através de terminais disponibilizados na BCZM. Todos esses aparelhos, com exceção dos *smartphones* – que utilizam o sistema *mobile* – apresentam a mesma interface gráfica (Figura 2). No entanto, apesar de grande parte dos estudantes serem familiarizados com a interface do sistema da instituição, os resultados das pesquisas realizadas evidenciaram que a interação com o terminal é confusa e desconfortável mesmo para usuários experientes. Para um visitante ou usuário da BCZM que nunca tenha acessado o SIGAA, leva ainda mais tempo para compreender o sistema.

Através de levantamento exploratório foi percebido que as sessões do SIGAA de maior acesso por meio dos totens da biblioteca são: o perfil acadêmico, de forma que o aluno obtenha informações sobre as disciplinas, oferta de estágios e interação com outros membros da comunidade acadêmica; e o acesso à "Biblioteca", por onde os usuários podem consultar o acervo, realizar reserva de livros ou renovar empréstimos.

Por meio das análises do teste de usabilidade e da avaliação cooperativa – métodos que serão abordados de modo mais detalhado no tópico "Técnicas e Análises" do presente trabalho – verificou-se que as atividades desempenhadas no totem provocam desconforto físico em decorrência do painel anti-vandalismo, composto por teclado e *trackball*, e que o modelo de interface utilizado estimula o usuário a executar ações desnecessárias.

Considerando os aspectos mencionados acima, estabeleceram-se, como hipóteses da pesquisa: que a interface do teclado e *trackball* do totem é confusa e desfavorece a usabilidade na execução das tarefas e que o sistema utilizado para o acesso ao acervo *online* não é o mais eficiente e adequado para essa função.

Dessa forma, o presente trabalho avaliou a relação entre o terminal de consulta da BCZM e seus usuários a fim de melhorar a usabilidade do mesmo através de modificações na interface do produto e na criação de nova interface gráfica voltada apenas para atender ao serviço da biblioteca.

## 2. Procedimentos Metodológicos

A única forma de descobrir se um site realmente funciona é testando-o (KRUG, 2006, p. 133). Para avaliar as interfaces, física e digital, do terminal de consulta da BCZM foram escolhidos três tipos de métodos empíricos, ou seja, que envolvem a participação de usuários. Para Jordan (2002) não há algo capaz de substituir a observação de indivíduos tentando utilizar um determinado produto.

A coleta de dados foi realizada por meio do método de observação *Fly on the Wall* e da aplicação das técnicas de Teste de Usabilidade e Avaliação Cooperativa, respectivamente, com cinco graduandos de diferentes áreas de ensino, sendo três deles da área de ciências biológicas, um de ciências exatas e um de ciências humanas.

Escolheu-se o número de participantes com base no caráter qualitativo dos métodos realizados, visto que de acordo com Nielsen (2000), os resultados satisfatórios vêm de testes com não mais que cinco usuários, de forma que é possível se obter melhores resultados com o menor custo em relação às pesquisas de caráter quantitativo.

A técnica Teste de Usabilidade foi adotada na presente pesquisa por ser indicada para a realização de estudos de usabilidade que visem a melhoria e aprimoramento de interfaces por meio da observação direta da interação do usuário como o sistema ou produto. Avaliação Cooperativa, por sua vez, foi adotada por permitir um *feedback* mais abrangente, crítico e pormenorizado a respeito das percepções de usuários sobre elementos e modelos de navegação e interação. De modo geral, a Avaliação Cooperativa consiste em diálogo entre o designer/pesquisador e o usuário/avaliador enquanto este navega pelo sistema e realiza algumas tarefas - utilizando o protocolo *thinkaloud.*

De acordo com Monk (1993), a avaliação cooperativa é um método que identifica os pontos na interface que dificultam a interação do usuário. Esse método permite que o usuário, junto com o avaliador, verbalizar de maneira informal os problemas encontrados na interface.

Foram realizadas duas entrevistas, sendo uma com a bibliotecária responsável pelo setor de circulação da BCZM e outra com o secretário da Superintendência de Informática (SINFO). Essas entrevistas contribuíram para o conhecimento a respeito da história e do impacto inicial dos totens dentro da universidade e da biblioteca central.

## 3. Técnicas e Análises

A análise dos resultados colhidos através de observação, questionários e avaliação de usabilidade identificou alguns problemas ergonômicos de caráter físico e cognitivo que serão especificados a seguir.

### 3.1. Ergonomia do Objeto

Atualmente, a BCZM possui dois tipos de terminais de consulta. O modelo antigo (imagem 3) que está em uso desde a inauguração do prédio anexo e estão localizados por toda a área da bibliote-

ca, e o modelo novo (imagem 4), com três unidades, foram instaladas no início do ano de 2015 e encontram-se no segundo e terceiro pisos do prédio anexo da biblioteca.
Os dois modelos seguem padrões de medidas para a adaptação do maior número de usuários que irão interagir com o totem. Segundo Iida (2005), do ponto de vista industrial, o ideal seria fabricar um único tipo de produto padronizado, pois isso reduziria os custos. Contudo, do ponto de vista do usuário/consumidor, isso nem sempre proporciona conforto e segurança.




**Imagem 3.** Modelo antigo do totem.




**Imagem 4.** Novo modelo do totem.



**Imagem 5.** Usuário realizando consulta no totem.



**Imagem 6.** Usuário cadeirante realizando consulta no totem.

Através das imagens (Imagem 5 e 6), que simulam o uso do totem por um usuário cadeirante e outro não-cadeirante, é possível perceber que a máquina foi planejada para ser um espaço de trabalho de forma que a atividade é executada de pé. Assim, os usuários cadeirantes precisam realizar um esforço maior, inclinando-se para frente, para poder realizar a mesma tarefa.
De acordo com a bibliotecária entrevistada, o totem nunca sofreu críticas em relação à falta de acessibilidade ou desconforto provocado pelo uso da máquina. "As únicas reclamações que temos é quando as máquinas estão sem acesso à Internet", afirma. Dessa forma não é possível saber se algum cadeirante já tentou utilizar o totem.
Ainda assim, alguns desconfortos físicos foram demonstrados durante o manuseio do totem através da análise da Avaliação Cooperativa feita com usuários não-cadeirantes, entretanto, enquanto a interface do sistema apresenta-se operante, o usuário adaptava-se as condições e executava a tarefa.

### 3.2. *Fly on the Wall*

O método de observação *Fly-on-the-wall* ("Voar em cima do muro") permite ao pesquisador reunir informações discretamente, apenas olhando e ouvindo, sem participação direta, o comportamento dos usuários. Esse método pode ser apropriado quando se está observando ambientes e atividades públicas, ou também para estudo dos processos de trabalho que podem ser indevidamente influenciado se interrompido ou incomodado. Sobre isso Martin e Hanington (2012) relatam que:

> *Tal como acontece com outras formas de observação, vários graus de estrutura podem ser postas em prática, embora, geralmente Fly-on-the-wall seja conduzida de forma flexível, sem critérios pré-determinados para categorizar especificamente ou observações de código. No entanto, planilhas ou outros quadros orientados podem ainda ser úteis para informar os resultados da fly-on-the-wall* (p. 90).

A técnica é aplicável para a pesquisa, pois a interação com o terminal de consulta é feita em ambiente público. A presença de uma bolsista que pode auxiliá-lo a qualquer momento, a iluminação, a velocidade da rede de acesso e a presença de outros usuários circulando o local são variantes presentes no ambiente da BCZM que são capazes de mudar comportamentos ou até de criar hábitos.
O *Fly on the wall* foi realizado em três dias da semana durante 2 horas. No primeiro dia das 11h00min às 13h00min, no segundo dia das 08h00min às 10h00min e no terceiro dia das 18h00min às 20h00min. A observação foi feita no segundo piso do prédio anexo da BCZM onde se encontram três terminais de consulta – um do modelo novo e dois do modelo antigo – de forma que, assim também pudesse ser detectada a preferência entre os dois modelos ou a escolha pela melhor localização espacial de cada um.
A partir da análise das informações coletadas, foram identificados alguns fatores relacionados à interação entre objeto e usuário, que serão discutidos na análise a seguir.




**Imagem 7.** Síntese de resultados da observação.




**Imagem 8.** Duas opções de finalizar a consulta.

### 3.2.1. Finalizar a sessão

Salvo alguns usuários que solicitaram a ajuda de um bolsista durante o acesso, todos os demais usuários não finalizaram a sessão. Essa ação prejudicou algumas pessoas menos experientes e talvez tenha sido a motivo para desistência de outras.
Para finalizar a sessão é preciso clicar em "Voltar ao *menu* principal" localizado no fim da página ou clicar em "SIGAA" na barra superior da tela (Imagem 8). Analisando os dados levantados, pudemos observar algumas suposições para o surgimento desse hábito: o tamanho reduzido da fonte do botão de Voltar; a interface do botão do SIGAA não estimular ao "clique"; a velocidade da rede ser baixa; ou a falta de cortesia dos usuários.

### 3.2.2. Mãos ocupadas durante o uso

Para essa classificação não foram considerados volumes: os celulares/ *smarphones*, as carteiras e os estojos fornecidos pela BCZM. Salvo esses itens, os usuários traziam consigo, principalmente no turno da manhã, livros e *notebooks* de modo que o acesso era dificultado. Quando o acesso era individual, o usuário acessava usando apenas uma mão ou colocando os livros debaixo do braço. Quando o acesso era coletivo, o usuário passava seus pertences para a pessoa que o acompanhava. Apesar do incomodo, os usuários mais experientes não levavam mais que a média de 3 minutos para concluir a busca no acervo virtual.

### 3.2.3. O código do livro




**Imagem 9.** Código do livro para buscar no acervo.

Para os usuários localizarem os livros nas estantes o sistema fornece um código de identificação do volume. Esse código é composto por letras e números que representam o "Número de Chamada" (Imagem 9).
Por se tratar de um código muito extenso muitos usuários optavam por anotar o "Número de Chamada" em um papel ou fazer um registro fotográfico usando o *smartphones*. Também existiram aqueles que tentaram memorizar e rapidamente retornavam ao totem – deixado sem finalizar a sessão – para conferir o número mais uma vez.

### 3.3. Questionário sociodemográfico

Questionário é uma técnica de investigação que, por meio de um determinado número de questões, abertas e/ou fechadas, é empregada com o objetivo de conhecer dados pessoais dos entrevistados (SANTA ROSA & MORAES, 2012). A pesquisa sociodemográfica, por sua vez, aplicada no contexto dos usuários do totem, buscou informações referentes à idade, gênero, escolaridade, frequência de uso e conhecimento acerca do serviço em estudo.
O questionário sociodemográfico foi aplicado em um grupo de cinco pessoas, todos os alunos de graduação e usuários do totem, sendo uma delas estudante de outra instituição. Dentre as vantagens da técnica está a possibilidade de ser aplicada a um grande número de pessoas de modo rápido, padronizado e a baixos custos (SANTA ROSA & MORAES, 2012, p. 80).
Entretanto, nesse contexto as respostas serviram de forma qualitativa para compor as avaliações de usabilidade que foram aplicadas em seguida. Dessa forma, a pesquisa serviu para análise do comportamento de cada usuário e não de comparações quantitativas entre grupos, respeitando, assim, a escolha do número de participantes voluntários proposto por Nielsen (2000) "com cinco participantes, 85% dos problemas de usabilidade são descobertos".

| Usuário | Curso | Conhecimento | Frequência | Outro recurso de acesso | Uso do totem |
|---|---|---|---|---|---|
| F \| 20 anos | Fisioterapia FANEC | Pouco | Uma vez por mês Sempre que visita | Não utiliza | Procurar livros |
| M \| 23 anos | Medicina UFRN | Moderado | Uma vez por semana Usa em último caso | Notebook | Procurar livros |
| M \| 25 anos | Design UFRN | Pouco | Uma vez por semana Usa em último caso | Desktop/ notebook | Procurar livros |
| M \| 21 anos | Eng. Civil UFRN | Moderado | Uma vez por semana Usa em último caso | Desktop | Procurar livros |
| F \| 22 anos | Nutrição UFRN | Muito | Uma vez a cada 15 dias Sempre que visita | Notebook | Procurar livros |

**Imagem 10.** Tabela – Resultado do questionário feito com voluntários.

### 3.4. Teste de Usabilidade

Teste de usabilidade é uma técnica empírica de coleta de dados sobre a interação de usuários, representativos do público-alvo, enquanto realizam tarefas (SANTA ROSA & MORAES, 2012, p. 49). O objetivo de utilizar o recurso de testes de usabilidade é avaliar a qualidade das interações levando em conta os resultados dessas avaliações para a construção de novas versões das interfaces.
Para a avaliação foi pedido que o usuário utilizasse o terminal de consulta como num dia comum, ele teve a liberdade de pesquisar por qualquer livro e navegar no sistema segundo seus próprios conhecimentos.
Durante o teste de usabilidade todos os cinco voluntários não demonstraram dificuldade em utilizar o totem. Eles escolheram por buscar um livro qualquer na seção de "Consultar Acervo" e essa tarefa levou em média dois minutos.
Verificou-se que ao encontrar a lista de livros no acervo, todos os usuários clicavam na faixa que demarca o livro selecionado e ao perceberem que não houve *feedback* do comando eles clicavam no botão destinado à seleção: a lupa (imagem 11).
Também foi percebido que dois dos cinco voluntários selecionavam a área de busca (título; nome do autor; data da publicação...) antes de escrever. Essa tarefa necessitava de muita precisão, pois o tamanho do botão é reduzido e o manuseio do *trackball* é delicado. Dessa forma, estes usuários levaram mais tempo para concluir a tarefa. Os demais usuários não procederam dessa forma, pois

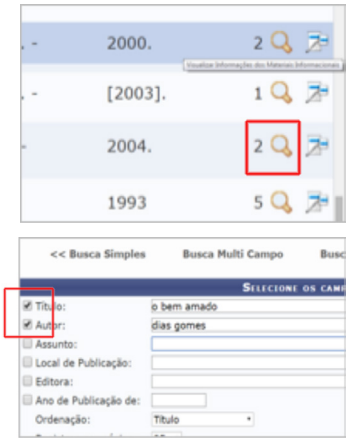



**Imagem 11.** Lupa (sup.) e itens de seleção (inf.).




**Imagem 12.** Página de "Consultar Acervo".



**Imagem 13.** Seleção de um objeto da lista.

estes, provavelmente, devem saber que o botão é selecionado automaticamente quando se digita algum dos itens.
Segundo Royo (2008), a lei de *Fitts* está entre os princípios de usabilidade que corresponde ao tempo para se alcançar um objeto com o mouse na interface depende da distância e do tamanho do objeto. "Se o objeto encontra-se a pouca distância e é maior, o tempo para alcança-lo é menor" conclui o autor.
Ao final do teste, reparou-se que nenhum usuário finalizou a consulta clicando em "Voltar ao Menu principal", deixando, assim, a página aberta com os dados da última pesquisa.

### 3.5. Avaliação Cooperativa

Durante este procedimento os usuários devem explicar o que estão fazendo, falando ou pensando em voz alta. Um observador registra o comportamento inesperado e os comentários dos usuários sobre o sistema. O observador também questiona ativamente o usuário com relação às suas intenções e expectativas. Sobre isso, Santa Rosa e Moraes (2012) discutem que:

> *A avaliação cooperativa difere-se do teste de usabilidade por permitir que o usuário atue mais como um colaborador no processo de avaliação da interface do que apenas um indivíduo que será observado e monitorado durante a realização de uma tarefa. Seu intuito é a obtenção de dados a respeito da usabilidade de sistemas/produtos, de modo que possam ser sugeridas melhorias* (p. 94).

Os voluntários receberam um cartão com cincos tarefas que deveriam executar. Eles tiveram autonomia para escolher o totem que gostariam de trabalhar e receberam instruções de pular ou desistir da atividade caso sintam necessidade.
A avaliação cooperativa foi realizada após o Teste de Usabilidade, de forma que os voluntários receberam um cartão com as cincos tarefas que deveriam executar: 1º Procurar pelo livro "O Bem Amado" de Dias Gomes; 2º Fazer a renovação de livros; 3º Procurar pelo artigo científico "Ergonomia aplicada à periodontia"; 4º Procurar um livro que foi adquirido recentemente: "Design Thinking" do autor Tim Brown; 5º Consultar quais são as novas aquisições de livros desse acervo.
A seguir, a avaliação de cada usuário:

#### 3.5.1. Usuário 1

O primeiro usuário foi a estudante de graduação de fisioterapia da FANEC que frequenta a BCZM para estudar e fazer pesquisa no acervo. Ela optou por usar o novo modelo do totem. A voluntária foi isenta de executar a segunda tarefa "Fazer a renovação de livros" por não ser integrante da UFRN, e por essa razão, não possuir cadastro para realizar empréstimo de livros.
Dessa forma, pudemos identificar alguns problemas através do relato da mesma: "Estava procurando se tinha como colocar opção de 'Artigo', mas não tem" [*sic*]. A estudante estava procurando pelo artigo científico na página de "Consultar Acervo" enquanto que o esperado era ela acessar a página "Consultar Acervo de Artigos". Isso ocorreu quando terminou de fazer a pesquisa sobre o livro O Bem Amado, ela usou a seta de "voltar" ao invés de finalizar a consulta, por isso, sua busca continuou dentro dessa página (imagem 12).
Apesar de não ser a página específica para esse tipo de pesquisa, a estudante encontrou o artigo e tentou clicar na área selecionada para abrir o documento: "Agora ele avisa que é um artigo, mas não tem como ver" [*sic*]. Diferente da lista de livros, a lista de artigos não apresenta o botão de visualização de informações representado pelo símbolo da lupa.
Segundo sua experiência com outros sistemas, a usuária sabe que um objeto na interface muda de cor antes de clicar para selecionar, para Royo (2008) um dos fatores para melhorar a usabilidade é o "Contato Direto", de modo que as ações que o usuário realizar deverão ficar imediatamente visíveis na tela. Assim, ao perceber a mudança de cor sobre o objeto selecionado, imediatamente, ela foi induzida a clicar.
Depois de encontrar o artigo, a voluntária voltou ao menu principal, escolheu novamente a opção "Consultar Acervo" e procurou por alguma opção que indicasse que estava a procura de um livro adquirido recentemente. "Queria saber se tinha alguma opção de livros recentes. (...) Aqui não tem a opção de procurar as novas aquisições... quer dizer, deve ter, mas eu não estou achando. (...) Era melhor que fosse uma página só para todas essas coisas!" [*sic*].
Após desistir de encontrar uma opção para refinar a busca, a estudante optou por inserir as informações do livro solicitado, nome e autor, e conseguiu encontrar o livro "Design Thinking", em seguida, não finalizou a consulta e permaneceu na página de "Consultar Acervo". Em "Coleção" e "Tipo de material" ela buscou algo que indicasse a busca por novas aquisições. A aluna pesquisadora interferiu propondo que ela buscasse em outras páginas. Quando voltou à tela inicial ela encontrou a opção "Novas Aquisições" e executou a última tarefa.

#### 3.5.2. Usuário 2

O segundo usuário foi o estudante do curso de Medicina da UFRN. Este escolheu pelo novo modelo do totem. Foram percebidos alguns problemas de usabilidade através do discurso do mesmo: "O botão falha às vezes (...) Eu renovo meus livros pelo SIGAA (...) Nunca usei isso aqui [Consultar Acervo de Artigos]! (...) Eu achei que ia exibir algum artigo ou pelo menos um resumo dele ou ele na íntegra... não sei... se ele estivesse disponível" [*sic*].




**Imagem 14.** Opção "Mostrar Detalhes".

Assim como a primeira voluntária, o usuário tentou clicar várias vezes na linha demarcada do artigo "Ergonomia aplicada à Periodontia". Ele esperou algum *feedback* da busca clicando na área que fica demarcada, entretanto, este não percebeu que logo abaixo existe o botão "Mostrar Detalhes", que exibe os dados e a localização do livro no acervo.
Durante a quarta atividade, o usuário expressou uma dúvida pertinente sobre a arquitetura do site: "Se esse livro abrir na outra página [Consulta Acervo] eu não vejo a necessidade de ter uma página só para isso. Se eu procurar na outra página vai aparecer a mesma coisa?" [*sic*]. A aluna pesquisadora deixou o voluntário livre para tirar a sua dúvida, portanto ele executou essa tarefa duas vezes: uma, pela página "Novas Compras", e outra por "Consultar Acervo", descobrindo que existem duas opções de pesquisa que podem chegar ao mesmo resultado.

### 3.5.3. Usuário 3

O terceiro usuário foi o estudante do curso de Design da UFRN. Este escolheu pelo antigo modelo do totem. Foram percebidos alguns problemas de usabilidade através do discurso do mesmo: "Eu pesquisei só pelo título porque para colocar outras informações demora mais e eu não sei mexer rápido nesse teclado. (...) 'Fazer a renovação de livros', nunca fiz isso por aqui! (...) Como é que volta para o *menu*? ...vou voltar todas as casas." [*sic*]. Apesar de solicitado que preenchesse todos os dados o usuário justificou sua ação pelo fato de não ter destreza com o equipamento. Por um lado, o voluntário demonstrou sua limitação em relação ao produto físico, por outro, expressou confiança na solução para isso: encontraria o livro mesmo adicionando menos informações de busca. Da mesma forma que solucionou a "ausência" do botão de *menu* clicando em "voltar". Depois de fazer a renovação de livros, o usuário não soube como retornar ao *menu* principal e volta todas as páginas, usando a seta, até chegar no *menu*. Ao final da avaliação o voluntário expôs que "só conseguiria chegar ao livro com o bolsista me levando lá!" [*sic*] Demonstrando uma falha na conexão entre o acervo virtual e o físico.

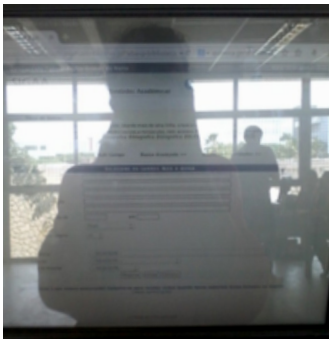


**Imagem 15.** Vista da tela do totem pela manhã.

### 3.5.4. Usuário 4

O quarto usuário foi o estudante do curso de Engenharia Civil da UFRN. Este escolheu pelo novo modelo do totem. Foram percebidos alguns problemas de usabilidade através da verbalização do mesmo: "A luz está encadeando a tela! (...) Isso [procurar pelo artigo científico] é aqui dentro [perfil do SIGAA] ou eu tenho que sair? (...) Eu não estou conseguindo achar [*sic*]. Este usuário demonstrou muita dificuldade para executar as três últimas atividades a partir do momento que entrou no perfil do SIGAA para fazer a renovação de livros. Ele procurou executar todas as tarefas dentro do perfil, entretanto a última "Consultar as novas aquisições do acervo" ele não conseguiu. Após sete minutos na tentativa de encontrar esse item, ele desistiu.
Um dos principais objetivos da usabilidade, segundo Royo (2008), é permitir que o usuário seja o mais eficiente possível, concentrando-se na produtividade das suas tarefas e não nas do *website*. Royo (2008) afirma que:

> *Unificar ações possíveis ordená-las em sentido adequado e lógico para o usuário ou estabelecer um número de passos suficiente para que uma tarefa complexa fique simples são algumas das questões a serem consideradas para se ganhar em efetividade* (p. 111).

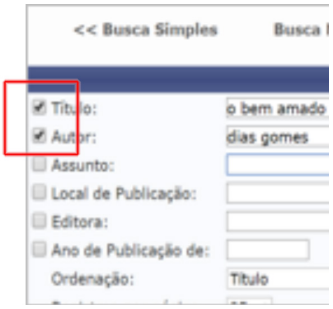



**Imagem 16.** Seleção de itens de busca.

### 3.5.5 Usuário 5

O quinto usuário foi a estudante do curso de Nutrição da UFRN. Ela escolheu pelo antigo modelo do totem. Foram percebidos alguns problemas de usabilidade através do discurso da mesma: "O sistema pra pesquisar é muito demorado! (...) E é duro o teclado! (...) Eu já pesquisei por artigo em casa, nunca por aqui (...) Lá em casa é diferente, parece tão mais fácil, é rápido (...) Ah! Agora já sei que não precisa clicar aqui!" [*sic*]. Nesse momento a usuária refere-se aos botões de seleção dos itens de busca. Quando ela digitou a busca antes de selecionar o item, percebeu que o botão selecionou automaticamente.
A usuária entrou no perfil do SIGAA a partir da primeira tarefa. Entretanto, assim como o quarto usuário, ela desistiu de executar a última tarefa de "Consultar quais são as novas aquisições de livros desse acervo" por não encontrar este item: "Pra pesquisar novos livros eu geralmente vou para o mesmo lugar que eu procuro livros. (...) Consultar as novas aquisições de livros... boa pergunta! Eu nunca me interessei em ver isso. (...) Ah... não sei não mas eu gostei de saber que existe isso!" [*sic*].

### Conclusões

AA partir deste estudo de caso a cerca do serviço do terminal de consulta da Biblioteca Central Zila Mamede foi percebido que apesar do serviço ser eficaz, pois a função de consultar o acervo online é executada, os usuários não usufruem de autonomia e conforto durante a execução das tarefas.
Através dos resultados obtidos a partir da técnica de observação *Fly on the wall*, do Teste de Usabilidade e da Avaliação Cooperativa realizadas com estudantes de graduação foram encontrados problemas de usabilidade, tais como: interface confusa, tamanho da fonte, nomenclatura dos botões, falta de *feedback* do sistema, botões desnecessários, painel com teclado e *trackball* desconfortável, ausência de suporte para volumes, e conexão entre o acervo *online* e físico deficiente.

Dessa forma percebe-se que as hipóteses geradas ao início da pesquisa de que "a interface do teclado e *trackball* do totem é confusa e desfavorece a usabilidade na execução das tarefas" e de que "o sistema utilizado para o acesso ao acervo *online* não é o mais eficiente e adequado para essa função" podem ser confirmadas.
Salvo os problemas de usabilidade do painel interativo, composto por teclado e *trackball*, é pretendido para aprimorar o serviço: criar nova interface para o sistema da biblioteca, adicionar um temporizador que retorne à tela inicial, depositar um suporte para volumes próximo ao totem, utilizar impressora para fornecer a localização do livro, e criar uma navegação entre o acervo físico e o acervo *online*.
Observou-se também que as dificuldades encontradas nesse sistema são resultado de uma população de públicos-alvo heterogênea em termos de características e necessidades que não foi respeitada durante a elaboração do produto.
Por meio da presente pesquisa foi possível perceber que embora o serviço dos terminais de consulta da BCZM seja de grande importância para o acesso ao acervo *online* de forma rápida é imperativa a realização de um redesign de sua interface para que a simbiose usuário-sistema ocorra de maneira plena - propiciando eficácia, eficiência e satisfação durante a utilização do referido sistema
.

**Referências Bibliográficas**

Biblioteca Central Zila Mamede. *Histórico e Missão*. Disponível em: https://sisbi.ufrn.br/bczm/pagina.php?a=historico acesso em: 10 abril de 2015.
IIDA, I. (2005). *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Blucher.
JORDAN. P. W. (2002). *An Introduction to Usability*. London: Taylor & Francis.
MARTIN, B E HANINGTON, B. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Beverly: Rockport Publishers.
MONK, A.; WRIGHT, P.; HABER, J.; DAVENPORT, L. (1993). *Improvingyour human-computerinterface:apractical technique*. London: Prentice Hall International.
MORAES, A. E MONT'ALVÃO, C. (2009). *Ergonomia: Conceito e Aplicações*. Rio de Janeiro: 2AB.
NIELSEN, J. (2000). *Why You Only Need To Test with 5 Users*. Disponível em: www.useit.com acesso em: 8 set.2015.
SANTA ROSA, J. G. e MORAES, A. (2008). *Avaliação e projeto no Design de Interfaces*.
Rio de Janeiro: 2AB
SANTA ROSA, J. G. e MORAES, A. (2012). *Design Participativo*. Rio de Janeiro: Rio Book's.
ROYO, J. (2008). *Fundamentos do Design: Design digital*. São Paulo: Edições Rosari.

**Agradecimentos**

À administração da BCZM e da SINFO pelo apoio na produção deste trabalho.

# 09.

# Pictogramas e sua Eficácia: dos hieróglifos egípcios aos *emoticons*

## *Pictograms and their Effectiveness: from the Egyptians hieroglyphs to emoticons*

**Marcos Alberto Andruchak**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*arte.andruchak@gmail.com*

**Caio Vitoriano de Nunes e Carvalho**
Mestrando
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*caiovitoriano78@gmail.com*

**José Nivaldo Fonseca Júnior**
Mestrando
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*nivaldofjr@hotmail.com*

A necessidade de se comunicar incentivou ao homem pré-histórico desenvolver técnicas para contar sua história para gerações subsequentes, surgindo, assim, os primeiros sinais representativos do cotidiano. Séculos depois, este processo de reprodução do saber foi sendo aprimorado até chegarmos à escrita moderna. Neste artigo, procuramos nos ater ao conhecimento dos símbolos e à criação de pictogramas e sua eficácia nos vários contextos de aplicação, considerando conceitos da racionalidade e objetividade da filosofia Positivista, postulados por Otto Neurath, idealizador dos pictogramas modernos do sistema *Isotype* (*International System of Typographic Picture Education*) e sua aplicação no campo educacional. Ainda, são considerados os processos cognitivos para criação e interpretação, nos quais designers e usuários devem estar imersos nos mesmos repertórios para que a comunicação seja efetivada. O estudo gerou a reflexão sobre a eficácia da comunicação simbólica considerando esses processos, nos motivando a traçar paralelos entre a comunicação atual, através de *emoticons* com pictogramas e os antigos hieróglifos desenvolvidos pelos egípcios.

**Palavras-chave** pictograma, símbolo, sinalização, *emoticon*, comunicação.

*The necessity to communicate encouraged the prehistoric man to develop technology to tell their story to subsequent generations, appearing thus the first representative signals of everyday life. After centuries, this reproduction process of learning was being improved until we get to modern writing. In this article, we tried to stick to the knowledge of symbols and the creation of pictograms and their effectiveness in various application contexts, considering concepts of rationality and objectivity of the Positivist philosophy postulated by Otto Neurath, founder of the modern Isotype system pictographs (International System of Typographic Picture Education) and its application in the educational field. Still, they are considered the cognitive processes for creation and interpretation, in which designers and users should be immersed in the same repertoires to make an affect communication. The study generated a reflection on the effectiveness of symbolic communication in light of these processes, motivating us to draw parallels between the current communication through pictograms and emoticons with the old hieroglyphs developed by the egyptians.*

***Keywords*** *pictogram, symbol, signs, emoticon, comunication.*

## 1. Introdução

Comunicação era necessária e fundamental para se viver em comunidade, grupos, ou qualquer organização social e precisava ser registrada ou repassada de alguma forma.

> *Desde os primórdios da cultura, há registros gráficos indicando o interesse dos seres humanos pelas imagens e por suas possibilidades de representação e comunicação. Todavia, as representações figurativas mais naturalistas do período pré-histórico-paleolítico foram, em sequência, sendo substituídas por representações mais estilizadas, que caracterizaram as imagens do período pré-histórico-neolítico.* (BORTOLÁS *et all.,* 2013, p. 2)

O homem pré-histórico encontrou uma solução para época espalhando, em paredes de pedra, pigmentos com os dedos ou alguma espécie de pincel rudimentar que fazia de lápis ou caneta, sendo essa a gênese da comunicação visual. Eram ideografias, imagens simbólicas que representavam ideias ou conceitos.
Em evolução, como afirma Meggs (2009, p.18), "marcas, símbolos, figuras e letras traçadas ou escritas sobre uma superfície ou substrato tornam-se o complemento da palavra falada ou do pensamento mudo". Era um esforço contínuo do homem de deixar um legado de conhecimento e experiência adquirida nas mais diferentes áreas do conhecimento.

> *Nosso uso de símbolos visuais teve origem nos egípcios; deles herdamos o zodíaco, a balança da justiça e o uso de animais para representar conceitos, cidade e pessoas.*
> *Na Grécia, a coruja simbolizava Atena, e a imagem de uma coruja na moeda grega indica que ela foi cunhada em Atenas. Hoje temos a águia norte-americana e a pomba que simboliza a paz.* (MEGGS, 2009, p. 28)

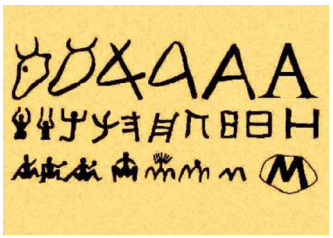


**Imagem 1.** Desenhos pré-históricos e o princípio das letras
Fonte: www.mundoeducacao.com

A esta escrita visual egípcia chama-se hieróglifo (termo grego para "entalhe sagrado") e o conhecimento de reprodução e criação desses símbolos era monopólio da classe sacerdotal e dos escribas, que controlavam informações e inventários. Depois conceberam os rébus, recurso para ajudar a expressar palavras difíceis de colocar em forma visual, que consistia em usar as figuras para reproduzir os sons da palavra em questão, uma espécie de fonema. Outro dado interessante levantado por Meggs (2009, p.21), revela que uma "teoria sustenta que a origem da linguagem visual surgiu da necessidade de identificar o conteúdo de sacas e recipientes de cerâmica usados para armazenar alimentos." Eram etiquetas de argila grafadas com um pictograma, que identificava o conteúdo, junto com um sistema numérico decimal elementar para definir a quantidade tendo como referência a quantidade dos dedos das mãos.

> *A majestosa cultura egípcia sobreviveu por mais de 3 mil anos. Hieróglifos, papiros e manuscritos ilustrados são seu legado em comunicações visuais. Com as realizações da Mesopotâmia, essas inovações desencadearam o desenvolvimento do alfabeto e da comunicação gráfica na Fenícia e no mundo greco-romano.*
> (MEGGS, 2009, p. 33)

Possivelmente, se os pictogramas não evoluíssem para as letras, com as contribuições dos gregos e romanos no ocidente, ainda estaríamos desenhando sinais pictóricos. A escrita foi se modificando, se ajustando, à medida que a comunicação exigia mais presteza.

### Design Gráfico de Símbolos

O entendimento da linguagem visual, ou criação de um repertório em cada indivíduo, se deu durante anos e anos de linguagem escrita e gestual empregada ao dia a dia. Munari (1997, p. 10) racionaliza que, "cada um tem um depósito de imagens que fazem parte de seu mundo, depósito que foi formado durante toda a vida do indivíduo e que este acumulou... Imagens conscientes e inconscientes, imagens distantes, da primeira infância, e imagens próximas; e, juntamente com as imagens, estreitamente ligadas a elas, as emoções".
Cognição, em suma. Conhecimento de mundo ajuda ao leitor, receptor da mensagem, a decifrar o código visual com mais facilidade. Todo entendimento da sintaxe visual depende do nível de descodificação e familiaridade com as imagens, símbolos. Como, por exemplo, fazemos para entender gestos da linguagem corporal, como os dedos em 'V' significando 'paz e amor', ou o repertório de símbolos das notas musicais quando estudamos algum instrumento?
Símbolo pode ser abstrato ou figurativo, ou seja, uma representação visual que podemos conceituar de acordo com o contexto empregado, fixando através de uma repetição da mensagem, ou uma imagem análoga ao objeto real representado no desenho. Sobre a conceituação de símbolos, Navega (2005, p. 1), nos diz que estes "são representações que usam marcações em um suporte físico qualquer. Essas representações "substituem" (fazem-se passar) por um objeto ou processo externo. Os símbolos fazem referência a uma "entidade" externa, que pode ser um objeto, uma qualidade, um processo, evento, quantidade, etc."
Em uma acepção mais detalhada os símbolos são classificados como arbitrários, pictóricos, análogos e exemplares.
**Arbitrários (ou amodais)** são aqueles que não têm uma relação direta de reconhecimento entre símbolo e objeto, "não guardam nenhuma associação intrínseca com o objeto que representam"




**Imagem 2.** Representações simbólicas e mentais do objeto CASA.
Fonte: www.colorirgratis.com




**Imagem 3.** Representações pictóricas de masculino e feminino.
Fonte: www.intercolor.com.br




**Imagem 4.** Símbolo análogo. Placa de trânsito "Risco de Desabamento".




(NAVEGA, 2005, p. 2), e exigem que tenhamos modelos mentais de representação semântica para entendermos do que se trata a representação simbólica. Por exemplo, a palavra "CASA" não traz em si nenhuma característica estrutural com o objeto que representa.

**Pictóricos (ou descritivos)** são símbolos que representam um objeto ou conceito por meio de desenhos figurativos, ou seja, de alguma forma o representamen (a maneira que se representa "algo") se assemelha ao objeto/conceito (o "algo" que é representado) para se chegar ao interpretante (como este "algo" será interpretado). Estes se utilizam de elementos característicos que compõem a sintaxe visual, como cores, formas, linhas, contrastes e equilíbrios visuais.

**Pictóricos (ou descritivos)** são símbolos que representam um objeto ou conceito por meio de desenhos figurativos, ou seja, de alguma forma o representamen (a maneira que se representa "algo") se assemelha ao objeto/conceito (o "algo" que é representado) para se chegar ao interpretante (como este "algo" será interpretado). Estes se utilizam de elementos característicos que compõem a sintaxe visual, como cores, formas, linhas, contrastes e equilíbrios visuais.

> *Os formatos geometricamente estilizados e os contornos bem definidos tornam a percepção e, consequentemente, a comunicação mais clara e direta, pois a uniformidade [dos elementos] define os planos que facilitam a representação geométrico-estilizada e generalista dos desenhos.* (BORTOLÁS *et all*., 2013, p. 9)

**Análogos** criados através uma relação de semelhança estabelecida entre duas ou mais entidades distintas. Como o próprio termo diz, a relação entre *representamen* e interpretante "se estabelece por analogia, minimizando a necessidade de convenções para o estabelecimento das semelhanças entre a representação e a coisa representada" (BORTOLÁS *et all*., 2013, p. 9).

**Exemplares** quando feito uso de um exemplo típico representando uma classe de objetos de um todo. O representamen é escolhido dentro de um universo de outros similares para representar o objeto sem, no entanto, perder suas características próprias. Por exemplo, escolher o desenho de "livros" para representar uma "livraria".

### Problemas com Símbolos

A utilização de símbolos representativos funciona (ou pelo menos deveria funcionar) como uma linguagem universal que substitui, em certo grau, a comunicação verbal. Contudo, é comum ocorrerem falhas nesta comunicação por diversos fatores como cognitivos, estruturas de mapas mentais falhos, fatores culturais, mudanças tecnológicas, entre outros. De acordo com Ribeiro (2010, p. 50), "o símbolo é um signo que estabelece uma relação com seu objeto por meio de uma mediação, ou seja, as ideias presentes no símbolo e em seu objeto se relacionam a ponto de fazer com que o símbolo seja interpretado como se referindo àquele objeto, isto é, fazendo com que o símbolo represente algo que é diferente dele. Assim, o símbolo se relaciona com seu objeto devido a uma ideia presente na mente do usuário, um hábito associativo, uma lei, chamada por Peirce de "interpretante lógico".

| | |
|---|---|
| **Significado dos símbolos nem sempre é óbvio para o usuário**<br>Diferentes referentes também podem levar a um interpretante diverso da proposta do *representamen*. |  <br>MONUMENTOS |
| **Diferenças culturais**<br>Uso inapropriado de elementos da sintaxe visual (cor, linhas, formas, texturas, etc.) podem causar estranheza ao observador e, assim, a não identificação do objeto. |  <br>RESTAURANTES (OCIDENTE E ORIENTE) |
| **Diferenças temporais**<br>Mudanças tecnológicas e no design de objetos são fatores que induzem o observador ao erro por este não identificar aquele símbolo como objeto do seu dia-a- dia.w |  <br>TELEFONE |

**Tabela 1.** Alguns problemas com símbolos.

Baseados nos apontamentos destes problemas, recomendamos, então, que o desenho enfatize características do objeto de forma simples, clara e objetiva, seguindo os princípios da filosofia Positivista de Neurath, tornando-o mais fácil de reconhecer que uma imagem-cópia do objeto (fotografia).

### Pictograma

Conforme definição desenvolvida por Robert Dewar em seu texto Design and evaluation of public information symbols, do livro Visual Information for everyday use: design and research perspectives, podemos entender, em uma tradução livre, pictogramas como "representações gráficas de conceitos por meio de síntese visual utilizados para transmitir mensagens para grandes audiências. Eles são para informação pública e, geralmente, projetados para serem eficazes, sem o uso de palavras, bem como para serem lidos de forma rápida e precisa" (DEWAR, 1999, p. 285-304).



**Imagem 6.** Pictogramas de Risco de explosão.
Fonte: pt.wikipedia.org

Sob o ponto de vista dos aspectos sintáticos e semânticos a representação visual dos pictogramas, em todo um universo de sinalização, deve ser total e objetiva, quando o código é completamente decifrado. Só é possível o total entendimento quando emissor e receptor têm total conhecimento instrumental do sistema, ou seja, quando os envolvidos nos processo comunicativo estão contextualizados e cientes daquela comunicação. A ergonomia informacional está preocupada justamente com a eficácia desses pictogramas e quem determina (ou deveria determinar) o conteúdo da informação é o receptor para um entendimento mais democrático.
Comunicação pictórica eficiente é análoga, simples e clara e usa de recursos semânticos como cores e formas para chamar atenção, como conclui Munari (2006, p. 58) assertivamente que "linguagem visual é uma linguagem, talvez mais limitada do que a falada, mas certamente mais direta". O contraste é uma técnica fundamental para criar uma diferença entre imagem e *background*, ou superfície aplicada, seja ela uma placa de trânsito, adesivo de porta ou painel luminoso.
Tais preceitos foram concebidos com a criação do sistema Isotype (*International System of Typographic Picture Education*, em tradução livre, Sistema Internacional de Educação Tipográfica Pictórica), um sistema de linguagem não verbal formatado como pictograma concebido pelo sociólogo Otto Neurath e pelo designer e ilustrador alemão Gerd Arntz. Comunicava de maneira sintética e eficaz por meio de gravuras, tornando-se uma das grandes contribuições no campo do design e comunicação visual.
Neurath foi um dos fundadores do Positivismo, doutrina filosófica que tinha, dentre outros, os princípios da racionalidade e objetividade, traços que o sociólogo trouxe para construção do sistema Isotype. "A ordem geométrica e a simplicidade das figuras configuraram pictogramas propostos para serem facilmente reconhecidos e compreensíveis para o público" (BORTOLÁS *et all*., 2013, p. 6). A proposta do sistema criado por Neurath era desenvolver um padrão visual para fins educativos em que o uso de pictogramas complementasse a linguagem verbal sem substituí-la. Assim, "o sistema Isotype foi desenvolvido na busca de um padrão para comunicar visualmente os complexos conceitos científicos ao público em geral, que é composto de não especialistas" (BORTOLÁS *et all*., 2013, p. 7), a fim de facilitar a compreensão das mensagens entre interlocutores, principalmente, quando não houvesse co-presença entre estes.
Para isto, algumas diretrizes podem ser seguidas para criação de símbolos gráficos.

**1.** Com relação ao conteúdo da imagem de símbolos:

**Padronizar** o conteúdo descritivo da imagem permite variações por diferenças culturais, identidade corporativa e mudanças tecnológicas. A padronização deve ocorrer considerando-se essas diferenças, tornando os símbolos mais universais quanto possíveis;
**Ter significado óbvio** o símbolo não deve gerar dúvidas em sua compreensão;
**Ser legível e aprendível** o símbolo deve comunicar rápida e claramente o seu significado;
**Ser memorizável e usado consistentemente** a simplicidade na composição torna fácil a memorização do símbolo e seu uso deve ter sempre a mesma aplicação evitando que o mesmo símbolo sirva para diferentes finalidades;
**Pertencer a vocabulário compartilhado pelos envolvidos** designer e usuário devem ter mesmo repertório de conhecimentos para que símbolos criados por aquele possam ser interpretados por este com o mesmo significado;
**Ser estilizado** destacar características marcantes do referente, a fim de proporcionar uma ligação mais clara entre objeto e símbolo.

**2.** Para o design gráfico de símbolos:

**Uniformidade no design** estudo dos sistemas de símbolos para promover uma padronização da compreensão;
**Complexidade e detalhe** em geral, símbolos devem ser o mais simples visualmente quanto possível. O grau de detalhamento deve ser relativo à identificação à distância;
**Elementos específicos de símbolos** dar atenção a alguns componentes de um referente. Por exemplo, veículos são melhores representados pela silhueta lateral;
**Discriminalidade** diferenciação de um símbolo dos demais em um sistema de símbolos. Trabalhar símbolos de forma única e indivisível;
**Legibilidade** São fatores que contribuem para legibilidade:
**Tamanho** representações maiores são mais reconhecidas à distância;
**Formas** figuras sólidas são preferíveis às de contorno;
**Tamanho da separação** separação entre os elementos e as bordas de símbolos devem ser maximizadas;
**Familiaridade** formas familiares são mais legíveis. Uso de características realísticas são preferíveis a estilizadas ou abstratas;
**Contraste** maximizar o contraste cromático e luminoso entre os elementos adjacentes e a figura-fundo.

**A Evolução Digital e a Evolução dos Pictogramas: emoticons, smileys e emojis**

Os processos de comunicação são evolutivos. Assim como são evolutivos os meios que esta utiliza para transmitir a mensagem. Seja na linguagem oral, gestual, pintura, dança, música ou outros. O processo emissor-mensagem-meio-receptor muda ao longo do tempo, adaptando-se a novas realidades.

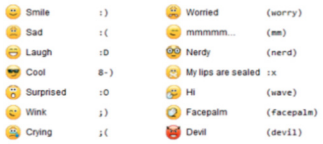



**Imagem 7.** Lista de *smileys* e respectivos *emoticons*.
Fonte: windowstoday.blogspot.com.br



**Imagem 7.** Lista de *emojis*.
Fonte: www.upsight.com

Falando especificamente da evolução das telecomunicações, esta inseriu novos códigos à linguagem e exigiu que emissor e receptor se dinamizassem, a fim de acompanharem seu ritmo.
Digitar um texto é muito mais demorado que falá-lo. Partindo dessa constatação, o diálogo por digitação torna-se mais lento. Com o aprimoramento da tecnologia de mensagens de texto, desenvolveram-se recursos visuais para agilizar o processo de comunicação.
Os emoticons e smileys são pictogramas criados para o universo da comunicação digital, e que evoluíram para os emojis na era da comunicação móvel, e reproduzem visualmente e de maneira análoga expressões, sentimentos, gestos e até sons, substituindo palavras, expressões e até sentenças inteiras quando combinados.
Do ponto de vista de design de informacional, respeitam os fundamentos básicos de figura-fundo, destacando-se bem dentro das caixas de diálogos, e são simples em suas representações, sendo as imagens figurativas de fácil assimilação pela maioria de usuários de comunicação através de dispositivos móveis.
Enquanto os *emoticons* (do inglês "*emotion*" e "*icon*", em português "emoção" e "ícone", respectivamente) são símbolos criados essencialmente a partir da combinação de caracteres tipográficos ( :-) ou :-( ) que representavam, em certa medida, sentimentos que se queriam expressar, os *smileys* são as representações desses caracteres em forma de desenhos ( ☺ ou ☹ ).
Com o processo de evolução das tecnologias de comunicação e uso cada vez mais popular de troca de *e-mails* e programas mensageiros, além da introdução dos dispositivos móveis de troca de mensagens, surgiram os *emojis* (do japonês "*e*" e "*moji*", em português "imagem" e "personagem", respectivamente), trazendo, além dos pictogramas que representavam emoções, uma vasta biblioteca de figuras prontas, excluindo, assim, os sinais tipográficos.
Assim, os pictogramas do mundo digital são uma apropriação, uma expressão gráfica, que surge como uma evolução natural na prática, em termos de sintaxe e semântica, de tudo que discutimos neste artigo: dos desenhos rupestres, passando pelo antigo Egito, pelo *Isotype*, pelo passado recente das primeiras ferramentas digitais de comunicação instantânea até agora.
A internet como vetor para uma série de ações como compras *online*, pesquisas, consultas ao banco, leitura de periódicos, jogar, estudar, ver vídeos e outras formas de lazer é, em sua gênese, uma poderosa uma ferramenta de comunicação. E o diálogo informal das redes sociais favoreceu o uso e popularização dos simpáticos pictogramas, tornando-se uma linguagem bastante comum a todos que usam aplicativos da troca de mensagens. Inclusive *gadgets*, como *smartphones* e *tablets*, ou *desktops* e seus aplicativos de comunicação instantânea, em modo geral, incorporaram perfeitamente a linguagem dos *emojis*.
Recentemente foi usado como plástica publicitária em várias campanhas nacionais (para ficarmos no Brasil), inclusive uma das mais populares foi a do banco Itaú, criada pela agência paulista África, que usa uma gama considerável de emojis e emoticons.
Sua inserção na comunicação digital modifica a linguagem coloquial e reforça o que Santaela (2003, p. 2) afirma ao dizer que, "considerando-se que todo fenômeno de cultura só funciona culturalmente porque é também um fenômeno de comunicação, e considerando-se que esses fenômenos só comunicam porque se estruturam como linguagem, pode-se concluir que todo e qualquer fato cultural, toda e qualquer atividade ou prática social constituem-se como práticas significantes, isto é, práticas de produção de linguagem e de sentido".
Isto sedimenta ainda mais esse recurso linguístico como atalho de uma comunicação não presencial extremamente rica de expressão, contexto e agilidade, que facilita de maneira incontestável as relações virtuais. Uma maneira de escrever com menos formalidades e palavras.
Contudo, ao mesmo tempo em que enriquecemos os diálogos instantâneos, possivelmente (e esta é uma hipótese em meio a observações cotidianas), estamos "empobrecendo" nosso idioma, sendo coniventes ao uso irrestrito dos emojis ou a eventuais erros gramaticais ou vocabulários restritos.

## Conclusões

A escrita, como já dita, surge como ferramenta legítima de registro e agilidade no ciclo da transmissão de informação, deixando de lado os complexos símbolos figurativos no processo de diálogo escrito e leitura. Esse avanço possibilitou certa democratização do universo visual conhecido como alfabeto, no que diz respeito principalmente ao aprendizado e sua reprodução escrita.
Naturalmente, o argumento (ou discussão saudável) de agilizar a comunicação por meio de uma linguagem específica vem à tona nos tempos atuais, principalmente se relacionada ao dia-a-dia das cidades modernas que, pelo advento dos smartphones e tablets e das redes sociais e sua inserção à rotina das pessoas, estas se veem muito mais digitando do que falando por meio desses veículos. Uma massa de pessoas cada vez mais condicionada a responder ou conversar agilmente, imediatamente, sem, no entanto, desviar sua atenção completamente das atividades de rotina, condição exigida pelo ato de falar.
A grande ideia é que os *emoticons* são instantâneos, além de simpáticos. Mesmo quem não usa, não precisa aprender uma linguagem específica, apenas intuir que tipo de sentimento se quer transmitir por meio da escolha do símbolo. Funciona como reforço no diálogo informal cotidiano, na tentativa de diminuir "ruídos" na comunicação, que acontecem frequentemente por interpretações equivocadas em algumas leituras de e-mails ou mensagens por não ter a ajuda da entonação da fala ou do gesto.

Além disso, o processo de reprodução não é artesanal nem elaborado, como nos antigos hieróglifos. Todo processo é interativo onde se pode copiar, colar ou apenas inserir em uma caixa de diálogo por meio do repertório existente nos dispositivos de comunicação. Já usamos pictogramas há anos, mas a informação, no caso das placas de trânsito ou sinalizações em geral, na sua grande maioria não é interativa ou não há um diálogo de perguntas e respostas. Uma justa evolução do raciocínio de Otto Neurath e Gerd Arntz e sua linguagem não verbal, deixando-a ainda mais heterogenia e popular.

> *Esta nova linguagem aproxima-se de outros padrões da oralidade, como as conversas e bate-papos. Além das abreviações, usadas para que as mensagens possam ser digitadas rapidamente, os emoticons são utilizados para compensar ausência física do interlocutor, transmitindo seu estado de espírito e seus sentimentos. Observamos, portanto, uma linguagem que ruma em direção ao imagético e à síntese visual, na qual o mínimo de elementos visuais pode trazer o máximo de significados. (SATO, 2015, p. 154).*

Então, voltamos a nos comunicar, dialogar, por imagens com maior eficácia, pois transmite a mensagem de maneira simples, direta e evita (ou tenta evitar) ambiguidade de interpretação.
Totalmente legítima para os dias atuais e do ponto de vista do design da informação, a utilização de *emoticons* vem sendo adotada como linguagem publicitária por algumas empresas, dialogando rapidamente com o público por meio de veículos de comunicação de massa como televisão, e não apenas nos vetores móveis e redes sócias.
A vantagem de hoje em relação aos primórdios da Mesopotâmia, é que o veículo Internet nos proporciona uma resposta imediata e, até mesmo quem nunca usou recursos como esses (*emoticons/emojis*), decifra o código com facilidade sem necessariamente precisar se alfabetizar nessa linguagem. É análogo, intuitivo e prático.

**Referências**

BORTOLÁS, N. et all. (2013). *O Sistema Isotype e a Moderna Estilização Geométrica dos Pictogramas em Interfaces Gráficas Digitais*. Revista educação gráfica [on-line] Disponível em: https://www.academia.edu/7077526/O_Sistema_Isotype_e_a_Moderna_Estiliza%C3%A7%C3%A3o_Geom%C3%A9trica_dos_Pictogramas_em_Interfaces_Gr%C3%A1ficas_Digitais Santa Catarina: p. 1-18. Acesso em 27 maio 2015.
COLORIR GRÁTIS. Disponível em: http://www.colorirgratis.com/desenhos-de-casas-para-colorir.html Acesso em 13 jul. 2015.
DEWAR, R. (1999). *Design and evaluation of public information symbols. Visual information for everyday use: design and research perspectives*. London: Taylor & Francis.
INTERCOLOR. Disponível em: http://www.intercolor.com.br/loja/placa-banheiro-pvc-17x12cm Acesso em 13 jul. 2015.
MEGGS, P. (2009). *História do design gráfico*. São Paulo: Cosac Naify.
MUNARI, B. (2006). *Design e comunicação visual: contribuição para uma metodologia didática*. São Paulo: Martins Fonte.
MUNDO EDUCAÇÃO. Disponível em: http://www.mundoeducacao.com/historiageral/origem-escrita.htm Acesso em 27 maio 2015.
NAVEGA, S. (2005) T*écnicas para Representação Computacional de Conhecimento. Infoimagem*. [on-line] Disponível em: http://www.intelliwise.com/reports/info2005.pdf, p. 1-17. Acesso em 23 abr. 2015.
RIBEIRO, E. (2010). *Um estudo sobre o símbolo, com base na semiótica de Peirce. Estudos semióticos*. [on-line] Disponível em: http://www.fflch.usp.br/dl/semiotica/es/eSSe61/2010esse61-esribeiro.pdf. Editores Responsáveis: Francisco E. S. Merçon e Mariana Luz P. de Barros. Volume 6, Número 1, São Paulo: p. 46–53. Acesso em 27 maio 2015.
SATO, S. (2015). *Mobilidade, comunicação e consumo: expressões da telefonia celular em angola, brasil e portugal*. São Paulo: S. Sato. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-01062015-163806/en.php. Acesso em: 13 jul. 2015.
SANTAELA, L. (2003). *O que é semiótica?* Coleção Primeiros Passos 103. São Paulo: Editora Brasiliense. Versão PDL (Projeto Democratização da Leitura).
SPINILLO, C. (2012). *Aula graphic and cultural aspects of pictograms: an information ergonomics viewpoint*.
*UPSIGHT*. Disponivel em: http://blog.upsight.com/blog/upsight-push-now-supports-emojis Acesso em 13 jul. 2015.
WIKIPEDIA. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Explosivo Acesso em 13 jul. 2015.
WINDOWSTODAY. Disponível em: http://windowstoday.blogspot.com.br/2014/01/skype-emoticons.html Acesso em 13 jul. 2015.

# 10.

# Ferramenta de suporte ao projeto de capas de livros a partir de princípios da ergonomia

## *Tool of support for book's cover design based on ergonomic principles*

**Francisco Monteiro de Sales Júnior**
Professor Efetivo
IFRN - Instituto Federal do Rio Grande do Norte
*monteiro.junior@ifrn.edu.br*

**Marcos Alberto Andruchak**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*arte.andruchak@gmail.com*

**André Luis Santos de Pinho**
Professor Associado
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*pinho@ccet.ufrn.br*

**José Guilherme Santa Rosa**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*santarosa@cchla.ufrn.br*

**Maria Aniolly Queiroz Maia**
Mestranda
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*aniollymaia@gmail.com*

O objetivo do trabalho foi o de construir um instrumento de suporte ao projeto de capas de livros. Buscou-se conhecer como os componentes linguísticos estão ordenados e combinados entre si, e se a relação entre eles proporciona facilidade de leitura e interpretação, comunicando informações inerentes à literatura. A ferramenta foi concebida a partir de diretrizes e conceitos do design da informação e da linguagem gráfica e visual, consolidados em 32 critérios. Para o processo de teste e validação foram avaliadas capas de livros presentes na ementa da componente curricular Ergonomia Informacional do programa de pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os resultados preliminares apontam que os critérios 'tamanho', 'variação de gênero' e 'tipos' são sempre observados, enquanto os critérios da categoria 'semântica do texto e imagem' raramente o são. O instrumento poderá ser utilizado como suporte no projeto de novas interfaces de livros.

**Palavras-chave** design da informação, tipografia, linguagem gráfica, tipologia textual.

*This work aimed to build a support tool for book's cover design's. We seek to know how the linguistic's components are ordered and combined, and to check whether their relation provides easy of reading and interpretation, communicating information about the literature. The tool was designed based on guidelines and concepts of Information design and graphic and visual language, consolidated into 32 criteria. For testing and validation process were evaluated covers of books present on the course plan of Ergonomia Informacional course of the graduate program in Design at the Federal University of Rio Grande do Norte. Preliminary results show that the 'size' criteria, 'gender variance' and 'types' are always present, and the criteria category 'Semantic Text and Image' rarely are. The instrument can be used as support in the design of new interfaces books.*

***Keywords*** *information design, typography, graphic language, textual typology.*

## 1. Introdução

Encontra-se na sociedade atual um destaque acerca da apresentação visual e das inúmeras possibilidades de disposição textual, em um projeto, como garantia de acesso à informação. Em se tratando de livros em formato impresso, torna-se imprescindível que a construção destes seja planejada de acordo com o público alvo a que se destina, possibilitando aos seus usuários satisfação e prazer no processo de leitura do material, o que perpassa a articulação textual de suas capas. Embora um projeto editorial utilize uma linguagem bi-média composta por 'texto' e 'imagem', e que a percepção visual do artefato se inicie com o formato, a aparência, a posição, as cores, a textura, o layout, bem como por todos os demais elementos que ponderem as proporções entre ambas, o trabalho enfatizou apenas os aspectos textuais, não priorizando as dimensões da 'imagem'. Compreende-se que o texto desempenha um papel importante na compreensão do objeto editorial, sendo, portanto, o foco para a presente pesquisa, dado a sua incidência denotativa. A avaliação de aspectos da imagem implicaria em uma análise conotativa e de retórica de maior complexidade de descrição, o que exigiria processos mais intuitivos, emotivos e inconscientes, não sendo, portanto, adotados para o corrente estudo.

Nesta perspectiva, e com estas restrições e limitações, este trabalho apresenta um instrumento destinado a dar suporte ao processo de projeto de capas de livros a partir de princípios, dimensões e critérios da ergonomia. A consolidação dos critérios poderá ser útil também na observância de diretrizes para futuros livros, periódicos, folders, entre outros diferentes tipos de materiais informacionais impressos (Fujita & Spinillo, 2006). A concepção do instrumento permeou o objetivo de se conhecer como os componentes linguísticos estão ordenados e combinados entre si, bem como se a relação entre estes proporciona facilidade de leitura e interpretação, comunicando informações inerentes ao conteúdo (Moraes & Mont'Alvão, 1998; Fujita & Spinillo, 2008). Registra-se que a proposta de instrumento tem o intento de que seja utilizado apenas como suporte às ponderações de projetos e à utilização de princípios gerais, posto que é possivel existir uma capa de livro que cumpra a todos os critérios consolidados e, ainda assim, apresente-se sofrível. Semelhantemente, é possivel que não cumpra os critérios apresentados e seja considerada excelente. Desta forma, o contributo do instrumento permeia fatores instrucionais e didáticos.

Para o processo de pré-teste e validação da ferramenta foram escolhidos livros utilizados na disciplina de Ergonomia Informacional, no Mestrado Profissional em Design da UFRN.

A seguir será apresentado o referencial teórico que discorre sobre as fases da escrita, linguagem gráfica verbal e tipologia, articulação do texto, formas e estratégias, adequação retórica da tipografia e pragmática da apresentação textual, oriundos de pesquisas bibliográficas e eletrônicas, tomando por base, sobretudo, os trabalhos de Spinillo (2002). Em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos, a análise e discussão do instrumento e dos dados preliminares coletados, sendo concluído com as considerações finais e referências.

## 2. Fases da escrita

Na Pré-História o homem buscou se comunicar através de desenhos nas paredes das cavernas utilizando as mãos. Por não possuírem uma padronização e nem uma organização, os desenhos rupestres não são considerados escritos (Gomes, 2007). Devido à necessidade de se comunicar, e fazendo uso de sua capacidade de raciocínio, o homem foi se adaptando ao ambiente em que vivia e criou a sua própria simbologia. A escrita não significa apenas uma permanente linguagem visual, mas reflete o processo do pensamento humano.

Não se deve afirmar que houve um processo de evolução da escrita (Martins, 2002), posto que ocorre evolução dentro de cada sistema, maior ou menor, mas não de um sistema para o outro. A escrita não foi gerada de uma única vez pelo homem, sendo ponderadas quatro etapas: a pictográfica ou figurativa, a mnemônica, a ideográfica e a fonética, não sendo sucessivas (Aciole, 1994). Segundo Martins (2002, p. 34) "para chegar à outra fase não significa que houve um aperfeiçoamento, pois só se pode falar de aperfeiçoamento no interior de cada estágio, sendo que uns admitiram mais evolução e outros menos". Escrita Pictográfica ou Figurativa representa a escrita rudimentar. Nessa fase o desenho não representava obrigatoriamente uma ideia e a interpretação era individual.

> *Nesses desenhos ou nessas marcas já existe o germe de alguma coisa parecida com um rudimentar da escrita, mas sempre com a condição de não encará-los neles mesmos como um sistema de escrita, e muito menos para afirmar que foi o ponto de partida histórico - da escrita propriamente dita. (MARTINS, 2002, p. 38)*

Nessa fase são utilizados materiais e instrumentos, como a pedra, as mãos, a tinta, a flecha e o cinzel de metal.

A fase mnemônica, também denominada sintética, é representada por sinais que auxiliavam a memória, adquirindo informações através da representação visual de objetos. Muitos não a consideram como escrita por não ser gravada. Nessa etapa já admite a interpretação coletiva. Tem-se como exemplo os Quipos, dos Incas da América do Sul, que são cordinhas resistentes, sustentando uma série de fios sob combinações de cores, e os Wampuns dos Iroques, que eram cintos largos produzidos por filas de conchas ou continhas enfiadas, objetivando montar uma figura, a qual representaria um acontecimento importante (Aciole,1994). Assim, os materiais utilizados nesta fase são cordinhas, fios, conchinhas e instrumentos como as mãos.

Na fase ideográfica, também considerada analítica, o desenho ou sinal não representa um pensamento completo, mas apenas uma palavra, sendo conquistado assim, pelo homem, um progresso incalculável. Tendo nessa etapa três tipos clássicos de escritas: a cuneiforme, a chinesa e a hieroglífica.
Na escrita cuneiforme os sinais eram feitos em forma de cunha, que representavam o sistema de escrita mais antigo até hoje conhecido. A Egípcia foi uma das mais importantes escritas do oriente propiciando um destaque para a escrita hieroglífica. Nesta escrita, cada elemento significava uma palavra ou ideia, mas o desenvolvimento desse sistema proporcionou o alcance de valores fonéticos para quase todos os sinais. A Chinesa, a princípio, desenhava os próprios objetos que desejavam descrever, mas chegaram a perceber que os caracteres seriam insuficientes, partindo assim para combinações entre os desenhos.
Observa-se aqui que o conjunto de direcionamentos que foram utilizados para a construção dos diversos tipos de escrita (formas, ideias e combinações) é constantemente trabalhado no design gráfico atual (Spinillo, Padovani & Lanzoni, 2010).
Na fase fonética, o homem substitui a imagem visual pela sonora, ou seja, atribuiu um som correspondente a cada desenho. Esta pode ser silábica quando o sinal representa a unidade da palavra (sílabas). Também pode ser alfabética, quando o homem compreendeu que no interior de cada som ainda havia unidades menores (letras).
Em todo este processo relacionado à construção do alfabeto, passando pelos primeiros rudimentos de rabiscos, até aos papiros, pergaminhos e papel, passando pela adoção de instrumentos como a pena de aves e o lapis, registra-se que "todos os caminhos da linguagem escrita lhe estavam abertos daí por diante inclusive, o que anteriormente seria inimaginável, o da escrita, ou interpretação de línguas desconhecidas" (Martins, 2002, p.40).

**3. Linguagem gráfica verbal e tipologia**
A Linguagem Gráfica Verbal passa pela utilização de elementos verbais gráficos como palavras, números, recursos gráficos e símbolos, com a finalidade de comunicar uma mensagem escrita (Sousa, 2012). Neste contexto o conceito de tipografia, originalmente considerada a arte e a técnica de trabalhar com o tipo, refere-se hoje ao layout da organização textual e ao acompanhamento das questões gráficas para reprodução (Spinillo, 2002).
A Tipografia originalmente se refere à arte de trabalhar com o tipo, notadamente a uma técnica de impressão com tipos (caracteres de chumbo). A tipografia também compreende o desenho de tipos. Com os avanços, atualmente, esse termo se refere ao layout do 'typeset' (organização textual) e o acompanhamento das questões gráficas para reprodução (Spinillo, 2002). Trata-se de um conjunto de práticas e processos envolvidos na criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres ortográficos (letras) e paraortográficos (números, sinais de pontuação, entre outros) para fins de reprodução (Spinillo, 2002).
Essas práticas e processos são aplicados de modo que o texto seja melhor compreendido pelo usuário. De acordo com Lugoboni:

> *No século XIX, a arte e o próprio ofício deram origem a um sistema básico de classificação de tipos. Letras humanistas, segundo esses critérios, estão intimamente conectadas à caligrafia e ao movimento da mão, já letras transicionais e modernas são mais abstratas e menos orgânicas. Esses três grupos principais correspondem a períodos distintos da literatura. Desde então, historiadores e críticos de tipografia têm proposto esquemas mais refinados que procuram compreender melhor a diversidade das letras existentes. (Lugoboni, 2014, p2)*

Ainda em um sentido mais amplo, tipografia é a área do design gráfico referente ao estudo da história, evolução, produção e reprodução, e ao uso da escrita enquanto sistema de letras/caracteres gráficos, que, para os dias atuais, tanto podem ser representados em um sistema analógico quanto digital. A diagramação intervem ao nível da sintaxe do texto como ocorre nas regras gramaticais (hifenização, tamanho de colunas, divisão de parágrafos, etc).
Nessa perspectiva, para que o texto esteja disposto de uma forma mais organizada e/ou articulada, faz-se necessária a adoção de estratégias.

**4. Articulação do texto: formas e estratégias**
Existem diversas formas de articulação textual que variam de acordo com o tipo de documento e público a que se destina. Segundo Spinillo (2002), o conceito de articulação do texto refere-se ao uso e combinação de elementos e recursos gráficos para auxiliar a leitura e navegação no texto. Ele tem suas origens nos primórdios da escrita, estando sua evolução fortemente associada ao desenvolvimento das técnicas e das tecnologias inerentes aos recursos, materiais, suportes, e difusão de documentos escritos. As formas de articulação do texto impresso também podem ser encontradas em textos digitais que dia a dia ganham novas formas de apresentação/expressão, embora o livro impresso ainda seja o principal referencial.
O texto como sistema de informação, ao ser avaliado como linguagem gráfica verbal, pode ser categorizado em algumas dimensões. A articulação textual em publicações contemporâneas impressas pode se dar através das seguintes dimensões e subdimensões:
**Hierarquia textual** Podem ser utilizadas estratégias para proporcionar níveis de hierarquia em um sistema de informação textual. Dentre elas, o tamanho, o peso e a cor do corpo tipográfico são utili-

zados para um tipo de realce em que parte do texto se mostra primordial ao outro, frequentemente associado à identação (por vezes numerada) e certo espacejamento (Samara, 2011).
**Ênfase textual** Dentre as estratégias para se conseguir dar ênfase a um texto, comparando-o a outros, está o uso de variação da caixa tipográfica, alternando entre o uso de maiúsculas e minúsculas. De igual forma, o uso de diferentes tipos ou mesmo o variação no gênero nos tipos adotados, alternando as marcações entre itálicos, negritos e sublinhados, pode proporcionar a ênfase textual desejada. As cores utilizadas nos tipos podem proporcionar destaques, e dada a intensidade, pode proporcionar foco de atenção a um segmento de texto em detrimento de outro. O uso de marcadores (bullets) e de recursos gráficos aplicados nos tipos são outras formas de ênfase possível (Lopes & Spinillo, 2008).
**Sequenciamento textual** A depender do âmbito da aplicação, o uso de números ou letra para possibilitar um sequenciamento pode ser adotado como tática de articulação textual. Outra forma de se proporcionar sequenciamento é levar os leitores a seguir determinados caminhos visuais para que a informação seja consumida. Isso pode ser enquadrado como articulação visual para proporcionar facilidades de identificação sequencial.
**Agrupamento** A estratégia de agrupamentos passa pelo uso de identação, ou seja, um afastamento ou aproximação diferenciado de apenas parte do texto para com suas bordas. O uso de marcas e símbolos tipográficos pode ser utilizado para agregar parte dos textos em blocos, ou gerar agrupamentos de informações relacionadas ou que somente possam ser compreendidas quando reunidas.
**Separação** Estratégias de separação fazem uso de espaçamento entre textos ou de delimitação em forma de bordas ou caixas (boxes) de forma a separar um bloco textual de outro.
**Legibilidade do texto** Tratam de estratégias que abordam aspectos sintáticos, também chamados de tipográficos, da apresentação do texto em uma página, com vistas a promover a boa leitura deste. A legibilidade de um texto depende de vários fatores tipográficos que devem ser considerados na tomada de decisão sobre o design de um documento. Trata-se da dimensão que possui maior variedade de avaliação. Dentre elas pode ser considerado o uso de fontes serifadas, eventualmente mais legíveis em textos contínuos do que as sem serifas. Ainda, o uso de entrelinha, em que estratégias de distanciamento entre as linhas proporcionam leituras mais rápidas. O comprimento da linha é levado em consideração no sentido de ser importante um equilíbrio na distribuição. Linhas muito curtas ou muito longas levam ao retardamento no tempo de leitura. A adoção do gênero itálico em texto contínuo pode reduzir substancialmente a velocidade de leitura, de forma que a legibilidade fique comprometida. De maneira similar, a utilização de caixa alta pode reduzir a velocidade de leitura. O uso de negrito se mostra melhor que a estratégia de maiúsculas para dar ênfase ao texto. Quanto ao peso do tipo, suas variações são mais percebidas pelo leitor que mudanças na fonte tipográfica. Nessa conjuntura, compreende-se que o alinhamento de textos à esquerda promove legibilidade, enquanto o uso de espaços em branco, mantendo o texto limpo e sem poluição ao redor de parágrafos e entre colunas ajuda a aumentar a legibilidade, atraindo e mantendo a atenção do leitor. O uso de textos vazados é um aspecto relativo. Fontes tipográficas com linhas finas são prejudicadas quando se utiliza esta técnica. Tipos sem o uso de serifas, nos textos em caixa baixa, geralmente possuem maior legibilidade vazados do que os tipos com o uso deste recurso. Esses aspectos dependerão do tamanho do corpo e dos textos em caixa alta. Outro aspecto é que o texto contínuo vazado pode reduzir a velocidade de leitura.
**Semântica do texto e imagem** Trata-se de estratégias em que a combinação entre o texto e as imagens adotadas pode proporcionar melhor comunicação. Dentre estas estratégias, podem ser citadas as que implicam em redundância, em que o mesmo conteúdo apresentado verbalmente (uso de letras) também é utilizado visualmente. Há ainda a forma complementar, onde existe o uso de conteúdos diferentes apresentados verbalmente e visualmente, considerando que ambos os modos são necessário para entender o conteúdo. A estratégia de suplementação é aquela em que conteúdos diferentes são apresentados verbalmente e visualmente, considerando ainda que um modo domina o outro, fornecendo as ideias principais, enquanto o outro modo apenas reforça o conteúdo do dominante. A tática de justaposição engloba conteúdos diferentes apresentados verbalmente e visualmente, em que as ideias principais são criadas a partir de um confronto ou tensão semântica entre as ideias de cada modo. A mensagem não pode ser inferida sem ambos os modos estarem apresentados simultaneamente. Por fim, a tática de se fornecer cenários, denominada *stage-setting*, ocorre quando conteúdos verbais e visuais diferentes são utilizados, contudo um dos modos, geralmente o visual, antevê e apresenta o conteúdo do tema ou mesmo as ideias apresentadas no outro modo, geralmente o verbal.
**Retórica do espaço visual** A organização espacial do texto é usada para aumentar seu impacto retórico. Para tanto são utilizados elementos interativos, como a delimitação de espaço vertical e horizontal. No espaço vertical se observa a distância perpendicular, de cima para baixo, entre os elementos de uma página, bem como o tamanho, de cima para baixo, dos elementos visuais e verbais. Quanto ao espaço horizontal, observa-se a distância ou medida da esquerda para a direita dos elementos verbais e visuais e o espaço entre os elementos numa página, como as palavras e as colunas (Spinillo, 2002).

## 5. Procedimentos metodológicos

Para efetivação do estudo proposto, seguiram-se quatro etapas. Na **primeira** ocorreu a apropriação do referencial teórico através de leituras e aprofundamento da temática relacionada. Este embasa-

mento foi necessário ao se vislumbrar as possibilidades de construção de questões que poderiam ser utilizadas estruturalmente no protocolo construído.
A **segunda** etapa constituiu-se na construção do questionário estruturado para suporte à análise das capas dos livros, o qual foi formado a partir de categorias e critérios extraídos da literatura pelos autores
A **terceira** etapa constituiu-se da fase de pré-teste e validação do instrumento, ocasião em que cada pesquisador averiguou se as assertivas estavam claras, compreensíveis, adequadas e sem erros. Para este processo foram escolhidas, aleatoriamente, 5 (cinco) capas de livros, amostra considerada suficiente ao se ponderar os propósitos da etapa. Cada pesquisador as analisou individualmente, a partir de observação direta e com o suporte do instrumento, tabulando as respostas em uma planilha eletrônica.
A **quarta** etapa consistiu no confronto dos resultados individuais registrados nas planilhas por cada pesquisador, o que proporcionou um debate no que tange à estrutura do protocolo e semântica das assertivas que formam os critérios. Os dados divergentes foram novamente analisados em conjunto, de forma que se chegou a um consenso de resposta.

## 6. Análise e discussão

A apropriação do referencial teórico no que tange ao sistema de informação textual, sintaxe, retórica, linguagem gráfica verbal, formas de articulação do texto e demais aspectos relacionados à área de conhecimento englobada na ergonomia informacional proporcionou a concepção do protocolo de suporte à análise em uma versão inicial.
O processo de validação do instrumento se deu quando cada investigador registrou, individualmente, aspectos da estrutura do protocolo que poderia ser modificado, adequando-o ao propósito desejado. Em posterior análise conjunta, e de forma cooperativa e colaborativa, os investigadores trocaram informações sobre suas anotações e ajustaram algumas assertivas, melhorando a forma de compreensão. Alguns critérios foram suprimidos do questionário, como as diferentes formas de tratar fontes vazadas, unificando-as em um único critério. Por outro lado, alguns outros aspectos de critérios foram repetidos considerando que foram avaliados em diferentes instâncias, como os que tratam da análise da cor das fontes e do gênero de tipos, mantidos no instrumento.
Na versão final foram consolidados 32 critérios organizados em 8 categorias (Hierarquia, Ênfase textual, Sequenciamento, Agrupamento, Separação, Legibilidade, Semântica do texto e imagem, Retórica do espaço visual). Para cada assertiva (critério) são apresentadas possibilidade de respostas dicotômicas, sendo admitidos o "0" (zero) para "Não" e o "1" (um) para "Sim", respectivamente quando o critério for ou não identificado por ocasião da análise, a serem registradas em planilha eletrônica.
O instrumento gerado como produto da presente investigação pode ser observado no Quadro 1.

| nº | Questões (observa-se...) | Resposta 0 | Resposta 1 |
|---|---|---|---|
| 1 | Hierarquia Textual a partir do TAMANHO das fontes | ☐ | ☐ |
| 2 | Hierarquia Textual a partir do PESO das fontes | ☐ | ☐ |
| 3 | Hierarquia Textual a partir da VARIAÇÃO DA COR das fontes | ☐ | ☐ |
| 4 | Ênfase Textual a partir da VARIAÇÃO NA CAIXA das fontes (maiúscula / minúscula) | ☐ | ☐ |
| 5 | Ênfase Textual a partir da VARIAÇÃO DO GÊNERO das fontes (uso de itálico, negrito,...) | ☐ | ☐ |
| 6 | Ênfase Textual a partir do uso de CORES nas fontes | ☐ | ☐ |
| 7 | Ênfase Textual a partir do uso de BULLETS (marcadores) | ☐ | ☐ |
| 8 | Ênfase Textual a partir de estratégias de VARIAÇÃO DOS TIPOS das fontes | ☐ | ☐ |
| 9 | Ênfase Textual a partir de RECURSOS GRÁFICOS aplicados nas fontes | ☐ | ☐ |
| 10 | Sequenciamento a partir de estratégias de NUMERAÇÃO dos textos (números ou letras) | ☐ | ☐ |
| 11 | Sequenciamento a partir de táticas de DIREÇÃO da leitura dos textos (caminhos visuais) | ☐ | ☐ |
| 12 | Agrupamento a partir de táticas de IDENTAÇÃO nos textos | ☐ | ☐ |
| 13 | Agrupamento a partir de MARCAS e SÍMBOLOS tipográficos nos textos | ☐ | ☐ |
| 14 | Separação a partir do uso de espaçamento entre textos, formando blocos textuais | ☐ | ☐ |
| 15 | Separação a partir do uso de bordas ou caixas (boxes), formando blocos textuais | ☐ | ☐ |
| 16 | Legibilidade a partir do uso de SERIFAS | ☐ | ☐ |
| 17 | Legibilidade a partir do uso de ENTRELINHAS ajustadas | ☐ | ☐ |
| 18 | Legibilidade a partir do COMPRIMENTO adequado das linhas | ☐ | ☐ |
| 19 | Legibilidade a partir do uso de ITÁLICO de forma adequada | ☐ | ☐ |
| 20 | Legibilidade a partir do uso de CAIXA ALTA de forma adequada | ☐ | ☐ |
| 21 | Legibilidade a partir do uso de NEGRITOS de forma adequada | ☐ | ☐ |
| 22 | Legibilidade a partir do uso de PESO de forma adequada | ☐ | ☐ |
| 23 | Legibilidade a partir do uso de ALINHAMENTO de forma adequada | ☐ | ☐ |
| 24 | Legibilidade a partir do uso adequado de ESPAÇOS EM BRANCO | ☐ | ☐ |
| 25 | Legibilidade a partir do uso adequado de fontes VAZADAS | ☐ | ☐ |
| 26 | Estratégias de Semântica do texto e imagem proporcionando REDUNDÂNCIA | ☐ | ☐ |
| 27 | Estratégias de Semântica do texto e imagem proporcionando COMPLEMENTAÇÃO | ☐ | ☐ |
| 28 | Estratégias de Semântica do texto e imagem proporcionando SUPLEMENTAÇÃO | ☐ | ☐ |
| 29 | Estratégias de Semântica do texto e imagem proporcionando JUSTAPOSIÇÃO | ☐ | ☐ |
| 30 | Estratégias de Semântica do texto e imagem FORNECENDO CENÁRIOS | ☐ | ☐ |
| 31 | Retórica do Espaço Visual a partir de ESPAÇO VERTICAL | ☐ | ☐ |
| 32 | Retórica do Espaço Visual a partir de ESPAÇO HORIZONTAL | ☐ | ☐ |

**Quadro 1.** Protocolo de suporte à análise de capas de livros baseado em critérios oriundos da ergonomia informacional e design da informação. Fonte: os autores (2015).

Ainda na etapa de pré-teste e validação foram escolhidas 5 (cinco) amostras, capas de livros, presentes na ementa da componente curricular Ergonomia Informacional do programa de pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que são apresentadas nas Imagens 1, 2, 3, 4 e 5 a seguir.

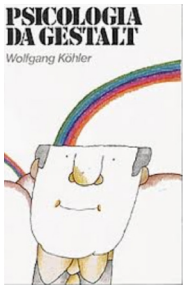



**Imagem 1.**
Capa da amostra 1
*Psicologia da Gestalt*
1980.




**Imagem 2.**
Capa da amostra 2
*Avisos, Advertências e Projeto de Sinalização*
2002.




**Imagem 3.**
Capa da amostra 3
*Projetando websites*
2000.

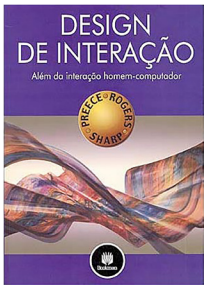



**Imagem 4.**
Capa da amostra 4
*Design de interação*
2007.




**Imagem 5.**
Capa da amostra 5
*Semiótica Aplicada*
2008.

Os dados coletados a partir da observação das capas foram tabulados, individualmente, por parte de cada investigador, em uma planilha eletrônica Excel 2007 cuja estrutura refletia a ordem das categorias e critérios da versão inicial do instrumento. A partir de uma atividade cooperativa e colaborativa, foi realizada a averiguação e confronto dos registros individuais de cada pesquisador, e os registros que apresentaram divergências foram amplamente debatidos e ajustados. Os registros finais são apresentados nos Quadros 2, 3, 4 e 5 a seguir.

| | Hierarquia | | | Ênfase textual | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | Tamanho | Peso | Cor | Variação na caixa | Variação gênero | Cor | Bullets | Variação tipos | Recursos gráficos |
| A1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| A4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

**Quadro 2.**
Recorte de planilha com registros finais referentes aos critérios das categorias Hierarquia e Ênfase Textual.

| | Sequenciamento | | Agrupamento | | Separação | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | Numeração | Direção | Identação | Marcas | Espaço | Boxes |
| A1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

**Quadro 3.**
Recorte de planilha com registros finais referentes aos critérios das categorias Sequenciamento, Agrupamento e Separação.

| | Legibilidade | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | Serifas | Entrelinha | Comprimento | Itálico | Caixa alta | Negrito | Peso | Alinhamento | Espaço em branco | Vazado |
| A1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| A3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| A5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Quadro 4.**
Recorte de planilha com registros finais referentes aos critérios da categoria Legibilidade.

| | Semântica do texto e imagem | | | | | Retórica do espaço visual | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | Redundante | Complementar | Suplementar | Justaposição | Fornecendo o cenário | Espaço vertical | Espaço horizontal |
| A1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Quadro 5.**
Recorte de planilha com registros finais referentes aos critérios das categorias Semântica do texto e imagem e Retórica do espaço visual.

Foi possível extrair, a partir de inspeção visual da planilha e troca de informações, uma análise prévia baseadas nas cinco capas escolhidas. Identificou-se que a maioria das capas dos livros da amostragem não faz uso de todos os critérios definidos no protocolo. Todos os livros fazem uso de estratégias de 'tamanho', 'variação de gênero' e 'tipos', para proporcionar hierarquia e ênfase em seu sistema informacional.
Outros critérios, embora apresentados na literatura e consolidados no instrumento, não foram observados por ocasião da análise na amostragem de validação, como os critérios relacionados à marcação (bullets) e as subcategorias de sequenciamento e agrupamento. Paradoxalmente, o crité-

rio relacionado ao uso de espaços na categoria "Separação" parece ser particularmente considerado. Não foram observados registros consideráveis para a dimensão "Semântica do texto e imagem".

**Considerações finais**

Para efetivação do estudo proposto, foi inicialmente realizado um resgate da origem dos sistemas de escrita, importante para uma maior avaliação e abrangência do tema. A partir de diretrizes, conceitos, categorias e critérios abordados na literature sobre ergonomia foram consolidados em um instrumento destinado a suporte ao processo de projeto de interfaces sob a ótica do design da informação e da linguagem gráfica e visual. O objetivo foi o de verificar como os componentes linguísticos estão sendo ordenados e combinados entre si, de modo a compreender se a relação entre eles proporciona facilidade de leitura e interpretação, comunicando informações inerentes à literatura.

Após a aplicação do instrumento com fins de pré-teste em uma amostra delimitada, foi-se possível evidenciar a variação dos elementos que constituem as capas de livros. Observou-se que, apesar de recomendações presentes na literatura e compiladas no instrumento por meio de critérios estabelecidos, a maioria das capas de livros não os observa por ocasião de seus projetos.

Para continuidade do estudo, espera-se que novos testes sejam realizados com uma amostra representativa, de forma a ajustar o instrumento para uma análise estatística, com fins de extrair dos dados informações úteis a projetos de ergonomia informacional. Considerando que todo projeto editorial utiliza uma linguagem bi-média composta por texto e imagem, e que o trabalho enfatizou aspectos textuais apenas, não priorizando a imagem, sugere-se que novos trabalhos busquem complementação para esta dimensão.

Vislumbra-se a possibilidade de implementação de uma ferramenta em ambiente Web, para facilitar a coleta de dados, ocasião em que campos abertos de formulários possam ser utilizados para registros e comentários.

O instrumento poderá ser utilizado para ponderar se as combinações e as relações dos elementos verbais e visuais proporcionam agradabilidade e transmissão de mensagem a quem se destina, contribuindo, assim, no suporte ao projeto de novas capas de livros e mesmo em outras diferentes interfaces, sempre com fins instrucionais e didáticos.

**Referências**

ACIOLE, V. L. (1994). *A evolução da escrita* In Aciole, V. L. A escrita no Brasil colônia: um guia para leitura de documentos manuscritos. Recife: Massangana.

FUJITA, P. T. L.; & Spinillo, C. G. (2006). *A apresentação gráfica de bula de medicamentos: um estudo sob a perspectiva da ergonomia informacional.* In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade ' ERGODESIGN´, 2006, Bauru. Anais. Bauru: UNESP, p. 1-6. 1CD-ROM. ISBN: 85-99679-02-3.

FUJITA, P. L.; SPINILLO, C. G. (2008). *Design da informação em bulas de medicamento: análise e classificação da estrutura e apresentação gráfica de seu conteúdo textual*. Revista Infodesign, v. 5, n. 3.

GOMES, E. C. (2007). *A escrita na História da humanidade*. Recuperado em 02, maio, 2015, de http://dialogica.ufam.edu.br/PDF/no3/Eduardo_Aspectos_da_escrita_na_Historia_da_humanidade.pdf

Ilda, Itiro. (2005). Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª Ed. Ampliada. Edgard Blücher: São Paulo.

LOPES, M. O.; SPINILLO, C. G. (2008). *Estudo experimental de leitura de uma bula demedicamentos, transcrita para o Sistema Braille, por usuários portadores de cegueira*. InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação, n. 03, vol 05. p. 24-36.

LUGOBONI, L. F. (2014). *Linguagem tipográfica: modos de utilização de letras fantasias na comunicação contemporânea*. Anais do Interprogramas de Mestrado Faculdade Cásper Líbero, São Paulo, 10.

MARTINS, W. (2002). *A palavra escrita: história do livro, da imprensa e da biblioteca*. (3a ed.) São Paulo: Ática.

MORAES, A.; MONT´ALVÃO, C. (1998). *Ergonomia: conceitos e aplicaçõe*s. Rio de Janeiro: Editora 2AB.

SAMARA, T. (2011). *Guia de designa editorial: manual prático para o design de publicações*. Tradução: Mariana Bandarra. Porto Alegre: Bookman.

SOUSA, S. (2012). *As abordagens tipológicas dos textos*. Linguagem em (Dis)curso, 12(1), 347-364. Recuperado em 12 de setembro de 2015, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-76322012000100016&lng=pt&tlng=pt.10.1590/S1518-76322012000100016.

SPINILLO, C. G. (2002). *O texto como sistema de informação: sintaxe e retórica do texto*. (Apostilas de aula do Programa de Pós Graduçaõ em Design). Paraná.

SPINILLO, C. G. ; PADOVANI, S.; LANZONI, C. (2010). *Ergonomia Informacional em bulas de medicamentos e na tarefa de uso: um estudo sobre fármaco em suspensão oral*. Ação Ergonômica, v. 5, p. 02-10.

# 11.

# *Comunicação visual: imagens que disseminam ciência*

## *Visual communication: images that disseminate science*

**Cátia Pereira**
Doutoranda
Universidade de Aveiro
*catiapereira2@ua.pt*

**Álvaro Sousa**
Professor Auxiliar
Universidade de Aveiro
*alvarosousa22@icloud.com*

**Teresa Franqueira**
Professora Auxiliar
Universidade de Aveiro
*teresa.franqueira@ua.pt*

O presente artigo é fruto de uma análise ao conceito de comunicação visual e o papel da imagem no contexto de comunicação de ciência. Desde as primeiras publicações científicas que os autores procuram reforçar as suas descobertas com auxilio a representações visuais, facilitando a disseminação das suas descobertas.
A integração de imagens na estratégia de comunicação, desde o modelo Heliocentric do Nicolaus Copernicus até exemplos mais recentes como as imagens do Cosmos produzidas com recurso ao Hubble Space Telescope, permitirá perceber qual o papel das disciplinas de comunicação na produção de imagens cientificas.
Numa sociedade em que o grau de profusão de elementos visuais é cada vez mais forte e onde a construção de conhecimento recorre ao uso de novos métodos, importa perceber qual o contributo da representação visual para a comunicação da ciência e, consequentemente, para a melhor compreensão do mundo.

**Palavras-chave** design de comunicação, representação visual, ciência, imagens.

*This article is based on an analysis of visual communication concept and its use in the context of science communication. Since the first scientific publications authors seek to strengthen their findings with the aid visual representations, facilitating the dissemination of their knowledge.*
*The incorporation of images in communication strategy, since the Nicolaus Copernicus Heliocentric model to more recent examples like the images of Cosmos produced by the Hubble Space Telescope, will contribute towards the role of communication disciplines in the production of scientific images. In a society where the abundance of visual elements is becoming stronger and where the construction of knowledge resorts to the use of new languages, it is important to assess the contribution of visual representation in science communication for a better understanding of the world.*

***Keywords*** *communication design, visual representation, science, images.*

## 1. Da comunicação cientifica à disseminação de ciência

A comunicação da produção científica não é uma preocupação recente, tem sido um tema bastante abordado pela relação direta como avanço do conhecimento. Carrada (2006) refere que uma comunicação eficaz pode garantir o sucesso na angariação de financiamento público e privado, permitindo assim a continuidade e sobrevivência da comunidade cientifica. A investigação científica configura-se também como um contributo ao avanço cultural, social e económico, a qualidade da sua comunicação tornou-se essencial para à sua democratização e progresso.
Na revisão de literatura, apresentada neste artigo, permite a reflexão sobre diretrizes para otimizar os processos comunicação de ciência, reforçar os seus objetivos e elencar os seus benefícios.
Sabemos que a comunicação cientifica tem um papel vital na sociedade contemporânea "*providing skills, media, activities, and dialogue to enable the general public, mediators, and science practitioners to interact with each other more effectively*."[1] (Burns, O'Connor, & Stocklmayer 2003:199). A comunicação pode diminuir as barreiras entre produtores de conhecimento e o público, mas podemos levantar a questão sobre os fluxos desta comunicação, isto é, se são unidirecionais ou detentores de mais do que um sentido.
Se por um lado as reflexões sobre comunicação científica de Burns et al. (2003) apresentadas sobre a denominação AEIOU – *Awareness* (sensibilização); *Enjoyment* (satisfação); *Interest* (interesse); *Opinions* (Opiniões), *Understanding* (compreensão) – são um contributo para um dialogo mais eficaz entre a comunidade científica e o público, por outro lado as a indicações de Rowe & Frewer (2005) sobre os fluxos de informação (fig.1) entre "*sponsors*" (*scientific organization*) e "*public representatives*" deixam antever a necessidade de integrar modelos participativos neste processo.

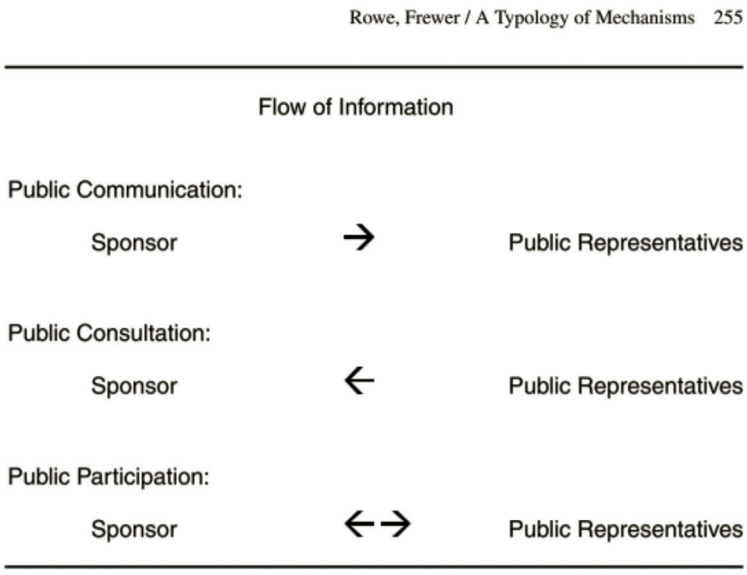



**Figura 1.** Diagrama *flow of information* da publicação "*A Typology of Public Engagement Mechanisms*" Fonte: http://sth.sagepub.com/content/30/2/251.abstract

Na publicação de Jucan & Jucan (2014:464) os autores centram o seu estudo no poder da comunicação científica, apresentam uma revisão interessante aos conceitos de Rowe & Frewer (2005), caraterizando os três domínios de interação entre as entidades produtoras de conhecimento e o público:

- Comunicação (informação que flui do "*sponsor*" – "*scientific organization*" para "*public representatives*");
- Consulta (direção de viagem de informações de "*public representatives*" ao "*sponsor*")
- Participação (comunicação bidirecional entre o "*sponsor*" e "*public representatives*")

Assumimos assim que nos processos de comunicação científica existe a necessidade de sensibilizar os produtores de conhecimento a partilharem os seus resultados com o público de forma mais eficaz, e que o público não é apenas um recetor neste fluxo de informação. Importa, por isso, perceber as características das diferentes linhas de comunicação científica e as definições de público a elas associadas.
Para Massarani & Moreira (2005) existem três linhas de comunicação científica com discursos e públicos distintos:

- discursos científicos primários - investigadores para investigadores;
- discursos didáticos - manuais científicos para ensino;
- discursos de divulgação científica – para o público não especializado.

Para Gomes (2013) a comunicação científica englobando fluxos, sistemas e processos tendo também três momentos distintos:

[1]Tradução livre do autor: "fornecendo competências, meios, atividades e formas de diálogo para uma interação mais eficaz entre o público, mediadores e os investigadores".

– pesquisa – momento de elaboração da investigação pela comunicação entre pares;
– sistema – informação que flui entre editoras, bibliotecas, agentes de financiamento, etc;
– sociedade – partilha do conhecimento científico na ótica da comunicação pública da ciência/divulgação científica.

Na procura das características destes públicos, Gomes (2013) descreve a "disseminação científica" como a comunicação entre especialistas, "intrapares" quando partilham a mesma área de conhecimento ou "extrapares" quando não partilham a mesma área de conhecimento; "difusão científica" como a comunicação para o público em geral e para especialistas e a "divulgação científica" como comunicação para públicos não especialistas.
Pela revisão destas publicações podemos identificar claramente três discursos ou linhas de comunicação bem como três grupos de públicos com características especificas. Numa tentativa de sistematizar contributos destes autores elencamos os fatores que podem influenciar desenho de uma estratégia de comunicação científica a partir dos seguintes pressupostos:
– No discurso primário (disseminação de ciência): existe um manifesto interesse do público; existe uma contextualização; existe capacidade de interpretação de conteúdos;
– No discurso didático (difusão de ciência): existe interesse do público; existe uma contextualização; pode não existir capacidade de interpretação de conteúdos;
– No discurso de divulgação de ciência: pode não existir interesse do público; não existe uma contextualização; pode não existir capacidade de interpretação de conteúdos.

Desta forma podemos refletir sobre a comunicação científica de um ponto de vista estratégico definindo os elementos a serem considerados para cada uma das tipologias, desde os discursos que apresentam mais proximidade ao produtor de conhecimento até a que mais se distancia dele. A partir desta revisão podemos concluir que a disseminação de ciência se refere à partilha de informação entre especialistas, contudo, mesmo com um grupo de público mais especifico teremos de prever que esta seja feita de forma atrativa, criando interesse no seu destinatário, permitindo a compreensão e formação de opiniões. Devemos ainda prever métodos que permitam a integração de diferentes agentes de forma colaborativa ou participativa dependendo do objetivo da comunicação.

**2. Da comunicação visual ao design**
A expressão "comunicação visual" começou a ser referenciada nos fins da década de 70 (Muller, 2007) inícios do década de 80 na Europa e América do Norte (Erlhoff & Marshall, 2008) com uma conotação de especificidade relacionada com o meio académico, a produção de conhecimento e investigação.
Na perspetiva de Erlhoff & Marshall (2008) a expressão "comunicação visual" deriva da expressão "design de comunicação" que por sua vez tenta suplantar a expressão "design gráfico". Para os autores, o design de comunicação ganhou notoriedade pela ligação ao contexto das ciências da comunicação e media com objetivos comerciais. A expressão comunicação visual liga-se à prática dos estudos visuais, distinguindo-se pela orientação centrada em programas sócio-científicos de investigação e conhecimento.
De outro ponto de vista, Muller (2007) refere que, segundo a ICA (*International Communication Association*) a expressão comunicação visual pode ser descrita com uma subárea das da ciência de comunicação que utiliza métodos das ciências sociais para explicar os processos de produção, distribuição, recepção, e significados de "*mass-mediated visuals*" no contexto social, cultural, económico e político contemporâneo.
A convergência de discursos surge na ideia que "*...visual communication is a multi-disciplinary, multi-dimensional effort*" (Moriarty & Kenney, 2005), para os autores, a investigação sobre este tópico advém de diferentes áreas que se relacionam com comunicação - fotografia, publicidade, notícias e estudos editoriais - filmes, estudos de cinema, educação, arte, estética, antropologia, psicologia, filosofia, linguística, semiótica, arquitetura e até mesmo arqueologia. Numa tentativa de fazer uma revisão á taxonomia e bibliografia sobre comunicação visual, Moriarty e Kenney (2005) elencam 12 tópicos e mais de 60 subtópicos associados a esta expressão, perfazendo mais de 1600 publicações académicas que podem contribuir para um maior conhecimento deste campo de estudo.
Para Smith et al. (2005), não existe uma teoria unificadora no campo da comunicação visual, nem deve existir, visto que a área representa uma interceção entre interesses de diferentes disciplinas, no entanto reforça a necessidade da organização de um conjunto de teorias e métodos passiveis de serem associados a esta área de estudo: "*...should be a sense of a repertoire of theories and research methods that scholars in that area find useful*." (Smith, Moriarty, Barbatsis e Kenney 2005:13).
Na tentativa de densificar o conhecimento no campo da comunicação visual importa que futuras investigações ajudem a perceber qual o papel do design e os seus métodos e práticas que podem ser associados a esta área de estudos. Para Frascara (2004) a adição da palavra "design" á expressão "*visual communication*" relata a produção de artefactos visuais que tem como objetivo a comunicação de uma mensagens específicas para públicos específicos. Desta forma a expressão "*visual communication design*" ultrapassa o significado individual das três palavras definindo-se como uma atividade ligada à conceção, desenho e materialização de comunicações visuais tendo em vista o impacto que estas podem ter no seu público – aumento de conhecimento, mudança de comportamentos e atitudes.

Numa perspetiva mais aberta, isolando a palavra "design" da expressão "comunicação visual", podemos perceber esta é uma disciplina de pensamento estratégico que detêm ferramentas e processos capazes de responder a desafios de vários graus de complexidade. "O Design é universalmente admitido como disciplina de projeto, contribuindo para a cultura material, que atribui forma e consequentemente significado às coisas, e que, por isso, encontra objetivo na sua vocação ética de contribuir para a resolução de problemas e para o conforto humano." (Providência, 2012:92)
Numa abordagem à inter/multidisciplinariedade intrínseca à prática projetual do design, Sheila Pontis (2012:69) refere: "*Designers are often working as facilitator of dialogue, collaboration, and understanding instead of only as object generators*"[2] reforçando que o papel do designer superam o de mero tradutor. Os desafios da sociedade contemporânea são cada vez mais complexos, e numa tentativa de acompanhar essa complexidade a disciplina de design tem fomentando o uso de práticas e processos colaborativos - "*Professionals from different disciplines are involved in the most of the development of design projects.*"[3] (Pontis, 2012:69)
Desta forma podemos concluir que o contributo da disciplina de design na comunicação visual e em particular na disseminação de ciência é crucial quer seja assumindo um papel mais estratégico mediando o diálogo entre as diferentes entidades envolvidas, quer na produção e materialização de artefactos de comunicação.

### 3. Imagens científicas – do "image maker" ao "designer"

"*Pratical, everyday Knowledge is diferente in structure and purpose from what we call 'scientific' knowledge. The distinction is not new.*" (Mason, Morphet, & Prosalendis, 2006:5)
Sendo o conhecimento científico distinto do conhecimento comum é natural que a forma de o comunicar seja igualmente destinta. Na sociedade actual onde a informação viaja de forma rápida é comum que o avanço no conhecimento científico chegue primeiro à televisão, jornal ou revista do que à sala de aula.
Estes avanços ou descobertas são frequentemente apresentados aos públicos em imagens apelativas com refere Mason, Morphet, & Prosalendis, (2006:5) "*In popular media the 'sacred' knowledge of science is most powerfully evoked through the use of images*.".
Os mesmos autores reforçam a ideia que as publicações cientificas tradicionais são densas, longas e complexas, pelo contrário, as imagens conseguem transmitir uma grande quantidade de informação num espaço compacto. Ainda Mason et al.,(2006) numa comparação entre texto escrito e imagens elenca as mais valias da comunicação através de imagens destacando as seguintes características:

- Os textos são lineares, sendo que para o leitor se apoderar dos significados tem de percorrer a ordem das palavras do inicio até ao fim. Em contraste, as imagens comunicam "*all at once*" permitindo ao seu leitor percorrer diferentes caminhos desvendando os significados à medida que vai absorvendo a informação;
- Os textos implicam uma explicação sequencial para o seu entendimento, as imagens não requerem essa explicação, reivindicam instantaneamente os olhos e a mente, construindo visualmente uma lógia interna.

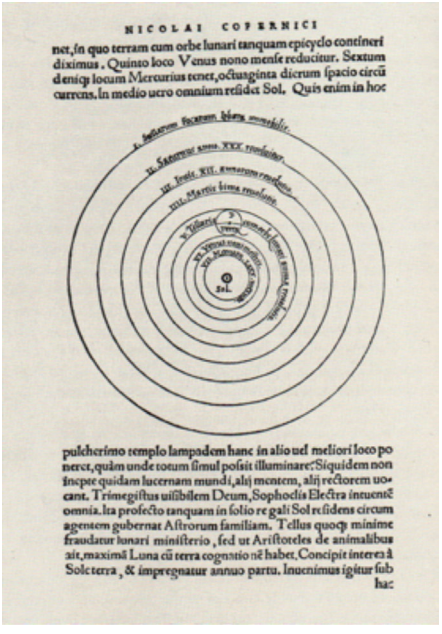
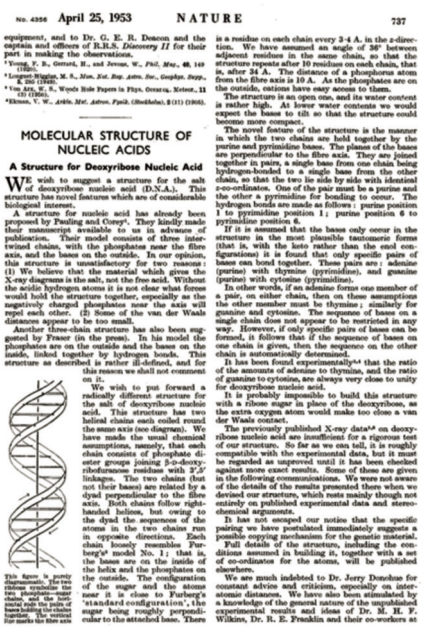

NICOLAI COPERNICI
net, in quo terram cum orbe lunari tanquam epicyclo contineri diximus. Quinto loco Venus nono mense reducitur. Sextum denique locum Mercurius tenet, octuaginta dierum spacio circũ currens. In medio uero omnium residet Sol. Quis enim in hoc pulcherimo templo lampadem hanc in alio uel meliori loco poneret, quàm unde totum simul possit illuminare? Siquidem non incpte quidam lucernam mundi, alij mentem, alij rectorem uocant. Trimegistus uisibilem Deum, Sophoclis Electra intuentẽ omnia. Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circum agentem gubernat Astrorum familiam. Tellus quoq; minime fraudatur lunari ministerio, sed ut Aristoteles de animalibus ait, maximã Luna cũ terra cognatione habet. Concipit interea à Sole terra, & impregnatur annuo partu. Inuenimus igitur sub hac

**Figura 2.** Diagrama de sistema solar retirado da publicação "*De Revolutionibus Orbium Coelestium*" de Nicolás Copérnico.
Fonte: http://longstreet.typepad.com/.a/6a00d83542d51e69e20133f46d9230970b-pi


No. 4356 April 25, 1953 NATURE 737

MOLECULAR STRUCTURE OF NUCLEIC ACIDS

A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid

**Figura 3.** Diagrama da estrutura de DNA – *the double hélix* retirado da publicação "*Molecular Structure of Nucleic Acids*"
Fonte: https://www.genome.gov/edkit/pdfs/1953.pdf

[2]Tradução livre do autor: "fornecendo competências, meios, atividades e formas de diálogo para uma interação mais eficaz entre o público, mediadores e os investigadores".
[3]Tradução livre do autor: "grande parte do desenvolvimento de projetos de design envolve profissionais de diferentes disciplinas".

Estas são algumas das razões para vivermos num mundo cada vez mais visual onde as imagens são usadas para uma comunicação mais rápida e de fácil 'absorção' ultrapassando algumas barreiras linguísticas.
As imagens cientificas são similares às imagens 'populares' tendo como objetivo comunicar uma ideia ou conceito especifico, no entanto estas oferecem um maior espaço à analise e interpretação, sendo que são muito mais ricas em conteúdo e carregadas de significados reconhecidos dentro dos princípios das redes de conhecimento cientifico. É esta riqueza de conteúdos que faz com que as imagens cientificas interajam com o texto contribuindo para a sua interpretação, reportando a um processo de criação numa única representação.
Alguns dos exemplos relevantes que podemos referir para reforçar a afirmação dos autores é a publicação de 1543 "De Revolutionibus Orbium Coelestium" de Nicolás Copérnico onde apresenta a teoria heliocêntrica (fig.2) ou até mesmo o exemplo da a publicação original do artigo "Molecular Structure of Nucleic Acids" (fig.3) publicado na revista Nature de em Abril de 1953 cujos os autores são J.D. Watson  e F.H. C. Crick que revelou a estrutura de DNA – the double hélix.
Estes exemplos denunciam o poder das imagens. Recordamos estas imagens com retrato da evolução do conhecimento. O texto foi necessário para introduzir as imagens e para revelar o seu processo de criação (Mason et al., 2006). Para a comunidade cientifica as imagens são entendidas não como adições ao texto, mas como elementos primários da comunicação.
Tanto as imagens cientificas como as imagens 'populares' são criadas para destinatários específicos numa tentativa de captar o seu interesse. Nos dias de hoje, assistimos a uma crescente difusão de imagens cientificas pela proliferação de publicações cientificas digitais ou analógicas.
Um exemplo incontornável do impacto da difusão de conhecimento cientifico são as imagens produzidas pelo *Hubble Space Telescope*. Estas imagens marcaram presença nos media ou até mesmo quando usamos o computador pessoal Mac com o sistema operativo *OS X Lion* da *Apple Inc*. (fig. 4). Na verdade, estas imagens não são uma representação realista da natureza ou do espaço. São uma construção com um objetivo especifico em mente: transmitir informação que o cérebro humano possa facilmente compreender




**Figura 4.** *Wallpaper* "*andromeda galaxy*" usado pela *Apple Inc*. no sistema operativo *Mac OS X Lion*
Fonte: http://netbookreview.net/wp-content/uploads/2016/06/Apple-133-MacBook-Air-dual-core-Intel-Core-i7-20GHz-8GB-RAM-256GB--Flash-Storage-Intel-HD-Graphics--4000-Mac-OS-X-Lion-0-0.jpg

Os autores da imagem "Eagle Nebula" (fig.5) Jeff Hester e Paul Scowen em entrevista a Felice Frankel (2004) relatam o processo de criação da imagem e as decisões que os levaram a escolher os aspectos científicos a apresentar ao público. O foco destes cientistas está na complexidade dos dados, nas relações e a variação nas propriedades físicas do gás. Referem também os critérios de seleção das cores que permitiram mapear as propriedades físicas do gás.
A partir destes exemplos podemos realçar que mesmo existindo áreas disciplinares que dedicam a sua investigação à comunicação de ciência ou até mesmo à comunicação visual não há necessariamente um envolvimento destes especialistas no processo de produção das imagens científicas. O investigador é o "*image maker*", responsável pela construção das imagens, tomando todas as decisões de representação.
Importa perceber, se com a progressiva afirmação de áreas disciplinares da comunicação, estas decisões deixarão de ser tomadas por investigadores isolados e passarão a ser definidas equipas multidisciplinares. Sabemos que o design é por natureza uma disciplina projectual, fortemente vocacionada para o trabalho em equipas multidisciplinares. Frascara (2004:4) refere: "*Visual communication designers coordinate research, conception, and realization, hiring specialists and using information related to the needs of each project*",[4] levando-nos a considerar que a sua integração num processo de produção de imagens cientificas será uma mais valia.

[4]Tradução livre do autor: "os designers de comunicação visual coordenam, conceptualizam e realizam a investigação, contratando especialistas e usando informações relacionadas com as necessidades de cada projeto".

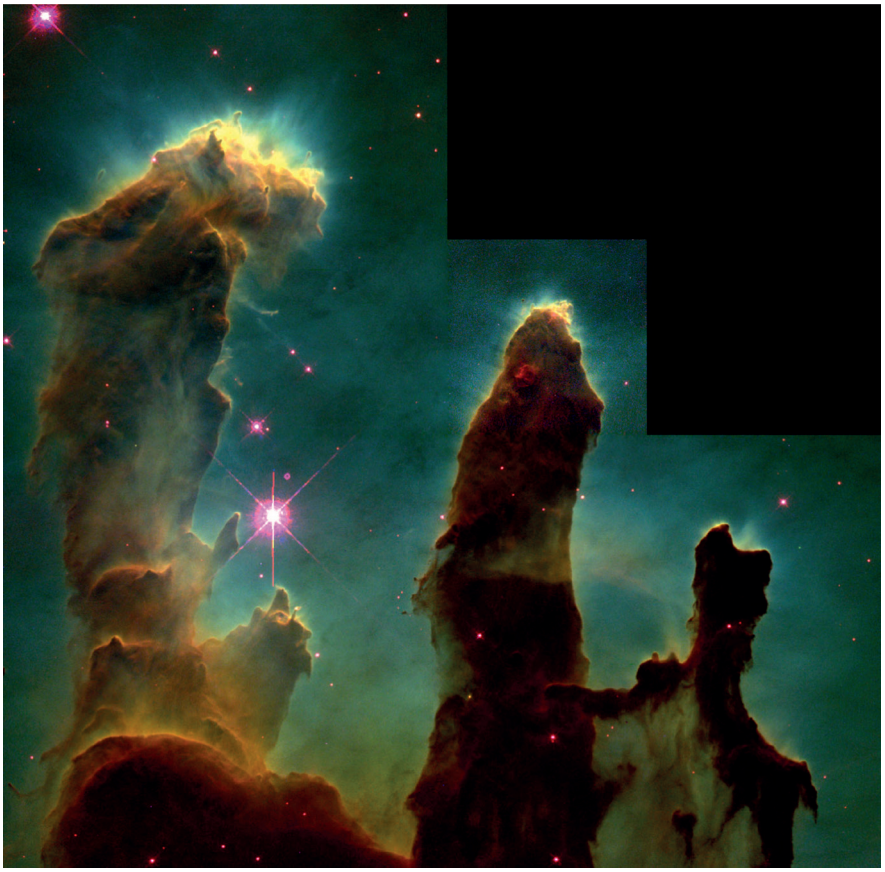


**Figura 5.** *Eagle Nebula* – imagem produzida através dos dados recolhidos pelo *Hubble Space Telescope* da NASA em 1995
Fonte: https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2016/hubble-frames-a-unique-red--rectangle

## 3. Conclusões

Relativamente aos conceitos de disseminação, difusão e divulgação feitos no primeiro ponto deste artigo, podemos concluir que existem três discursos distintos que conduzem a artefactos de comunicação também eles distintos. Cruzando os discurso dos autores Massarani & Moreira (2005) e Gomes (2013) com os contributos de Mason et al., (2006) para a caraterização de diferentes tipos de imagens cientificas podemos avançar com uma sistematização que combina os conceitos de disseminação e difusão de ciência com caraterísticas especificas de imagens cientificas:

- No discurso primário (disseminação de ciência): as imagens cientificas consistem em representações simples (desenhos | fotografias) maioritariamente a preto e branco;
- No discurso didático (difusão de ciência): as imagens cientificas assumem um papel de destaque com representações densas (diagramas | ilustrações) de grandes dimensões e maioritariamente a cores.

Fruto da analise dos processos de criação das referidas imagens cientificas podemos concluir que nem sempre são integrados especialistas em comunicação ou até da representação visual. No entanto, o impacto destas imagens na sociedade contemporânea é notório. Elas contribuem para a valorização da ciência, para a disseminação e democratização do conhecimento, bem como, credibilização dos esforços dos cientistas. Em trabalhos futuros qual será o papel do design nestes processos de comunicação através de imagens.

## Referencias bibliográficas

BURNS, T. W.; O'CONNOR, D. J.; STOCKLMAYER, S. M. (2003). *Science communication: A contemporary definition*. Public Understanding of Science, 12(2), 183–202. http://doi.org/10.1177/09636625030122004

CARRADA, G. (2006). *Communicating Science: A scientist's survival kit* (Ofice for). Luxembourg. http://doi.org/10.1007/3-540-31920-4

ERLHOFF, M.; MARSHALL, T. (2008). *Design Dictionary: perspectives on Design Terminology*. http://doi.org/10.1007/978-3-7643-8140-0

FRANKEL, F. (2004b), "*Seeing Stars*", American Scientist 92, 5 (September–October): 462.

FRASCARA, J. (2004). *Communication Design, Principles, Methods and Practice*. Retrieved from http://batik.imtelkom.ac.id/pustaka/8678/communication-design-principles-methods-and-practice.html

GOMES, C. M. (2013). *Comunicação científica: alicerces, transformações e tendências*. Covilhã: Livros LabCom. Retrieved from http://www.labcom-ifp.ubi.pt/livro/105

MASON, R.; MORPHET, T.; PROSALENDIS, S. (2006). *Reading Scientific Images: The Iconography of Evolution*.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. D. C. (2005). *A retórica e a ciência dos artigos originais à divulgação científica*. Science, (C), 1–18.
MORIARTY, S. E.; KENNEY, K. (2005). *Visual Communication: A Taxonomy and Bibliography*. Retrieved from http://www.ivla.org/resources.htm
MULLER, M. (2007). *Research on visual communication*. Studies in Communication Sciences, 7(2), 7–34.
PROVIDÊNCIA, F. (2012). *Poeta, ou aquele que faz: a poética como inovação em design*. Retrieved from http://ria.ua.pt/handle/10773/9218
ROWE, G.; & FREWER, L. J. (2005). *A Typology of Public Engagement Mechanisms*. Science, Technology & Human Values, 30(2), 251–290. http://doi.org/10.1177/0162243904271724
SMITH, K. [ED], MORIARTY, S. [ED], BARBATSIS, G. [ED], & KENNEY, K. [ED]. (2005). *Handbook of visual communication: Theory, methods, and media*. Retrieved from http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=psyc5&NEWS=N&AN=2004-21253-000

# 12.

# Mapa Ambulatorial de Pressão Arterial (MAPA): design para acesso via *WEB*

## *Ambulatory Blood Pressure Map (MAPA): design to access through WEB*

**Lucien de Paula Lima**
Tecnóloga em Sistemas Biomédicos
FATEC Bauru
*lu.pla@hotmail.com*

**Ana Cristina Maurício Ferreira**
Doutoranda
PPGDesign UNESP
*anacr_fatec@yahoo.com.br*

**Marcelo de Paula Lima**
Engenheiro
UNESP
*mar.lima@gmail.com*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

A saúde pública é o problema que mais preocupa os brasileiros. Problemas como a falta de investimentos em políticas públicas para a prevenção de doenças, falta de médicos, equipamentos e sucateamento dos hospitais acabam colaborando para resultado negativo da saúde pública no Brasil. Esse estudo apresenta o desenvolvimento de um dispositivo eletrônico capaz de medir pressão arterial e enviar o resultado da aferição para uma plataforma via web, a fim de facilitar o acompanhamento médico, principalmente em locais de difícil acesso. Para a plataforma via web foi utilizado o programa de linguagem C++ que a cada intervalo de 30 minutos aciona o aparelho de pressão para que ele realize a medição, em seguida os dados são enviados para o *Web Service*. Para a leitura dos dados enviados foi desenvolvido um Web Site, onde o médico os acessa via internet. Como resultado, obteve-se um dispositivo eletrônico para aferição de pressão arterial, cujos componentes principais são um monitor de PA e um Arduino UNO. Após montado o protótipo, este foi devidamente calibrado e testado em três indivíduos. Houve êxito tanto na medição (que não apresentou diferenças quanto ao monitoramento utilizado somente com o monitor) e no enviar os dados para o sistema.

**Palavras-chave** MAPA, pressão arterial, acesso web.

*Public health is the issue that most concerns the Brazilians. Problems such as lack of investment in public policies for the prevention of diseases, shortage of doctors, equipment and scrap hospitals end up contributing to negative public health in Brazil. This study presents the development of an electronic device capable of measuring blood pressure and send the result of the determination for a web platform in order to facilitate medical care, especially in hard to reach places. For web platform we used the C ++ language program that every 30-minute interval triggers the pressure unit to enable it to perform the measurement, then the data is sent to the Web Service. To read the data sent was developed a Web Site, where the doctor accesses the internet. As a result, we obtained an electronic device for blood pressure measurement, whose main components are a PA monitor and Arduino UNO. After riding the prototype, this was properly calibrated and tested on three individuals. There has been much success in measuring (which did not differ as to monitoring only used with the monitor) and send the data to the system.*

***Keywords*** *ambulatory monitoring. blood pressure. web access.*

## 1. Introdução

Atualmente no Brasil o atendimento público na área da saúde está precário, fato que ocorre principalmente nas regiões periféricas das cidades. A falta de médicos para a realização de exames e consultas é um dos maiores desafios do país. Segundo levantamento de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (G1, 2014) realizado entre 23 de novembro de 2013 a 2 de dezembro de 2013, com 15.414 entrevistados em 727 municípios a área da saúde foi apontada como principal problema do país por 58% dos entrevistados.

A Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) é um exame útil no diagnóstico e no acompanhamento da hipertensão arterial, que permite o registro da pressão arterial durante 24 horas ou mais, enquanto o paciente realiza suas atividades habituais durante o dia.

Este exame pode fazer parte do protocolo de investigação diagnóstica da hipertensão arterial. Para a sua realização o paciente se desloca até uma unidade saúde, onde é feita uma pré-avaliação e encaminhado para a realização do exame.

Dependendo da região onde reside o paciente, o resultado desse exame pode levar meses para ser obtido, podendo até ser extraviado no meio do processo. Considerando tais dificuldades, este estudo apresenta o desenvolvimento de um sistema (incluindo um dispositivo eletrônico) que visa facilitar e auxiliar o médico e o paciente na obtenção dos dados da MAPA, de modo que estes possam ser acessados através da internet, conferindo agilidade ao processo de acompanhamento médico.

## 2. Fundamentos fisiológicos

### 2.1. Sistema Cardiovascular e Ciclo Cardíaco

O sistema cardiovascular circula o sangue através dos vasos e capilares pulmonares e sistêmicos com o propósito de troca de oxigênio, gás carbônico, nutrientes, produtos de degradação e água nos tecidos periféricos e nos pulmões. Ele é composto pelo coração e dois sistemas vasculares – as circulações sistêmica e pulmonar (Potter & Perry, 2013).

O coração possui os ventrículos direito e esquerdo que funcionam como bombas em série, ejetando sangue através de dois sistemas vasculares, a circulação pulmonar de baixa pressão, onde ocorre a troca gasosa (captação de oxigênio e liberação de gás carbônico pela hemoglobina circulante nas hemácias) e a circulação sistêmica que distribui sangue aos órgãos individuais, suprindo as suas demandas metabólicas. O fluxo e a pressão sanguínea estão sob intenso controle do sistema nervoso autônomo (Réa Neto, Mendes & Rezende, 2004).

O ciclo inicia-se no nodo sinoatrial com uma despolarização que leva à contração do átrio. Durante este tempo o fluxo sanguíneo no interior dos ventrículos é passivo, mas a contração atrial aumenta o seu enchimento em 20 a 30%. A sístole ventricular ocasiona o fechamento das valvas atrioventriculares (primeira bulha cardíaca) sendo que a contração é isométrica até que as pressões intraventriculares tornem-se suficientes para abrir as valvas pulmonar e aórtica, dando início à fase de ejeção. O volume de sangue ejetado é conhecido como volume de ejeção. Ao final desta fase ocorre o relaxamento ventricular e o fechamento das valvas pulmonar e aórtica (segunda bulha cardíaca). Após o relaxamento isovolumétrico, as pressões ventriculares diminuem mais do que as pressões atriais. Isso leva à abertura das valvas atrioventriculares e ao início do enchimento ventricular diastólico. Todo o ciclo então se repete na sequência de outro impulso a partir do nodo sinoatrialtólico. Todo o ciclo então se repete na sequência de outro impulso a partir do nodo sinoatrial (Réa Neto et al., 2004).

### 2.2. Pressão arterial

De acordo com Potter e Perry (2013) a Pressão Arterial (PA) consiste na força exercida pelo sangue sobre as laterais ou paredes de uma artéria sempre que acorre um batimento cardíaco. O sangue se move de uma área de alta pressão para uma área de baixa pressão denominada pressão arterial ou sistêmica, a pressão sanguínea no sistema das artérias do corpo é um bom indicador de saúde cardiovascular. A contração do coração ejeta o sangue sob alta pressão para dentro da aorta PA sistólico. Quando os ventrículos relaxam, o sangue que permaneceu nas artérias exerce uma pressão mínima contra as paredes PA diastólica.

A unidade padrão para medição da pressão arterial é milímetros de mercúrio (mmHg). A pressão arterial é registrada com a leitura da sistólica antes da diastólica (por exemplo, 120/80). A diferença entre a pressão sistólica e a diastólica é a pressão de pulso. Para uma pressão arterial de 120/80 a pressão do pulso é de 40 (Perry & Potter, 2011). A Tabela 1 apresenta a classificação dos níveis de PA.

| Categoria | Sistólica | Diastólica |
|---|---|---|
| **Ótima** | < 120 e | < 80 |
| **Normal** | < 130 e | <85 |
| **Normal alta** | 130 - 139 | 85 - 89 |
| **Hipertensão** estágio 1 | 140 - 159 | 90 - 99 |
| **Hipertensão** estágio 2 | 160 - 179 | 100 - 109 |
| **Hipertensão** estágio 3 | > 179 | > 109 |

**Tabela 1.**
Classificação dos níveis da pressão arterial.
Fonte: Adaptado de Perry e Potter (2011).

De acordo com Smith e Timby (2005) o termo hipertensão arterial define a elevação sustentada da PA sistólica de 140 mmHg ou mais, e/ou uma pressão arterial diastólica sustentada de 90 mmHg que pode ser resultado de alguma anormalidade cardíaca, é considerada com hipertensão arterial quando uma anormalidade cardíaca resulta em pressão elevada. Pacientes com hipertensão arterial podem ser assintomáticos. O início da hipertensão arterial, considerado "o assassino silencioso", costuma ser gradual. Pessoas com histórico familiar, obesos, fumantes com estilo de vida sedentários fazem parte de um grupo de alto risco de vir a desenvolver essa patologia.
A medida de PA fidedigna é pré-requisito necessário para a verificação de pacientes com suspeita de hipertensão, assegurando o correto diagnóstico. É também etapa essencial para determinar apropriadamente a necessidade para o tratamento anti-hipertensivo e sua eficácia, tanto quanto para estimar o risco do desenvolvimento de complicações relacionadas à hipertensão. A abordagem usual para a medida da PA na prática diária está fundamentada em leituras convencionais auscultatórias obtidas no ambiente médico (Ortega, Silva & Mion, 2009).
MAPA é uma técnica que permite obter medidas múltiplas e indiretas da pressão arterial, a utilização do MAPA permite estudar o padrão normal de PA, as lesões em órgão-alvo decorrentes da hipertensão, o prognóstico de eventos cardiovasculares e mortalidade e a análise da eficácia das drogas anti-hipertensivas. Assim, o uso da MAPA com o registro ao longo de 24 horas possibilita o melhor entendimento do comportamento da pressão arterial, assim como de outras variáveis que podem ser analisadas e do impacto desses parâmetros sobre a estratificação do risco cardiovascular, sugerindo suas indicações para algumas situações específicas (Ortega, et al., 2009).
Para Alessi, Brandão e Pierin (2005), a MAPA é uma técnica não-invasiva que permite a monitorização da PA durante o sono, sendo o principal instrumento de acompanhamento e avaliação, pois permite estabelecer os valores de normalidade, advém dos resultados de estudos prospectivos longitudinais, considerando-se valores normais como aqueles que não se associam com risco aumentado de ocorrência de eventos cardiovasculares.
Segundo Okuyama, Miletto e, Nicalao (2014), o descenso da PA (diminuição da pressão arterial) durante o sono pode ser calculado de acordo com a seguinte Equação:

$$D = \frac{MPV - MPS \times 100}{MPV}$$

Onde:
D = Descenso da pressão
MPV = Média da pressão de vigília
MPS = Média da pressão do sono

De acordo com esse cálculo, os indivíduos podem ser classificados com descenso presente, atenuado, ausente ou acentuado, quando a redução da pressão entre os períodos de vigília e sono for ≥10%, < 10%, ≤0% e ≥ 20%, respectivamente.

## 3. Fundamentos Tecnológicos

### 3.1. Plataforma Arduino

Banzi (2011) descreve o Arduino como uma plataforma de computação física de fonte aberta (*open-source*), com base em uma placa simples de entrada/saída (*input/output*), podendo ser utilizado para o desenvolvimento de sistemas interativos independentes ou conectado a *softwares* do computador, sendo que as placas podem ser montadas manualmente ou compradas pré-montadas, estando seu uso difundido em todo o mundo.
Para Soares (2013) é uma das mais utilizadas plataformas para protótipos eletrônicos que possui hardware e software flexíveis e de fácil utilização, sendo composto por um micro controlador de placa única que pode ser programado através de um conjunto de software, tendo, inclusive, entradas para uma grande variedade de sensores variedade ou interruptores.
Lima (2014) lembra que o arduino pode ser acoplado a placas adicionais (montadas à mão ou compradas pré-montadas) permitindo controle e envio de informações via web de diversos tipos de dispositivos eletrônicos como motores e outras saídas físicas. Os projetos em Arduino podem se comunicar com um software rodando em um computador e seu ambiente integrado de desenvolvimento (*Integrated Development Environment* - IDE) é de código aberto e pode ser baixado gratuitamente. Basicamente, a plataforma Arduino é composta por software (ambiente de desenvolvimento) e hardware (placas controladoras), sendo possível identificar os elementos principais do Arduino através do diagramas em blocos (Figura 1).

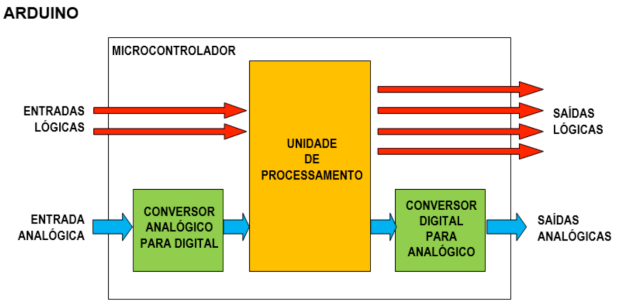



**Figura 1.**
Diagrama de blocos dos elementos do Arduino.
Fonte: http://www.eletrica.ufpr.br/~james/Laboratorio%20V/arquivos/Mini%20Curso%20Arduino.pdf

O software (ambiente de desenvolvimento) trata-se de uma linguagem de programação para desenvolvimento do software do microcontrolador e do gerador de inicialização que é executado na placa. A IDE do Arduino possui uma linguagem própria baseada na linguagem C e C++ (Souza, 2013). Quanto ao hardware, diversas são as placas controladoras do Arduino, sendo a utilizada neste projeto a Arduino UNO, que é uma placa de microcontrolador baseado no ATmega328p da Atmel (www.arduino.cc). Conforme esclarece Basconcello Filho (n.d.), o hardware do arduino UNO é composto por fonte de alimentação, núcleo de processamento, entradas e saídas, pinos com funções especiais e firmware, que é um software carregado dentro da memória da placa e tem a arquitetura apresentada na Figura 2.

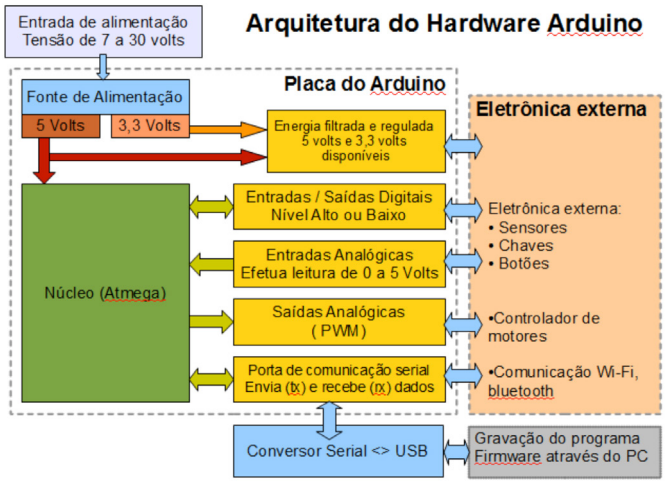



**Figura 2.**
Arquitetura do *hardware* do Arduino.
Fonte: http://www.robotizando.com.br/curso_arduino_hardware_pg1.php.

Desde sua criação no ano de 2005 e pela facilidade de operação o Arduino vem cada vez mais sendo utilizado nas mais diversas aplicações, como educação, saúde, automação residencial, entre outras.

### 3.2 Aplicação da informática e Arduino na área da saúde

A informática aplicada na área da saúde tem alcançado excelentes resultados. As técnicas não invasivas para a produção de imagem, como a ultrassonografia e a tomografia, por exemplo, tem alterado do sensivelmente o processo de diagnóstico médico. O surgimento de novos equipamentos digitais para a monitoração de pacientes, como analisadores automáticos de eletrocardiogramas, fluxos sanguíneos e gasosos, tem oferecido informações vitais que auxiliam o médico, quer no tratamento eficaz do paciente, quer no apoio à pesquisa. Na prática, a informática ajuda na coleta de registro e na análise de dados, indo de encontro à assistência individual e à saúde coletiva (UNIFESP, 2014).
Segundo Sabbatini (1998) o desenvolvimento da informática em saúde no Brasil passou por uma grande transformação a partir de 1983, com a criação de novos grupos especificamente dedicados a esta área de pesquisa e ensino. O primeiro curso de informática voltado para alunos e pós-graduandos de medicina no Rio Grande do Sul.
Os sistemas especialistas são programas de computador capazes de analisar dados de uma maneira que, na medicina eles auxiliam na tomada de decisões, por isso podemos dizer que os dados necessários para tomar a decisão podem ser descritos objetivamente com o auxílio dos sistemas especialistas (Widman, 1998).
Um sistema especialista voltado para a medicina deve então oferecer tanto serviços básicos, como banco de dados médicos e tramitação de textos, como tecnologias modernas tais como acompanhamento e monitoração à distância com processamento e transmissão de sinais biológicos e imagens médicas (Alves, 2014).
Sieves, Santos e Wangham (2012) utilizam o Arduino em dispositivos médicos disponíveis nas casas dos pacientes assistidos. Cruz (2013) cita o caso de Tim Cannon que implantou um dispositivo eletrônico, baseado no Arduino, sob a pele do antebraço, como projeto experimental, com finalidade de capturar a temperatura e pulsação por longos períodos. Silva (2013) apresenta em sua tese de doutorado um dispositivo de monitoramento de saúde através de sensores com o uso do Arduino. Ferraz (2013) em sua dissertação intitulada Monitorização vital e ambiental com recurso a redes de sensores sem fios, em que um dos módulos desenvolvidos utiliza o arduino no projeto de um dispositivo pessoal que permite recolher parâmetros vitais e monitorizar a atividade física dos indivíduos que o transportam.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1. Materiais

Os materiais (componentes) utilizados no desenvolvimento do dispositivo eletrônico é apresentado nas Figuras 3, 4 e 5.
Dentre as principais característica da UNO está o uso do microcontrolador ATmega328, tensão de operação de 5 V, 14 pinos de entrada/saída digital, 6 pinos de entrada/saída analógicos, 32 kB de memória flash, 2 KB de SRAM, 1 KB de EEPROM e velocidade de clock de 16 MHz.



**Figura 3.** Monitor de PA de braço marca G. TECH, para a realização da MAPA com leitura da PA sistólica, diastólica e de pulso.
Fonte: www.extra.com.br/medidoresdepressao

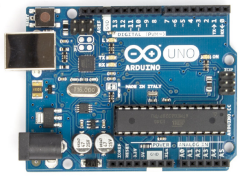


**Figura 4.** Arduino UNO com placa GSM SIM 900, que permite o envio de dados por rede 36 ou 26.
Fonte: www.arduino.cc



**Figura 5.** Placa Shield GSM GPRS para Arduino Módulo SIM900, que possibilita o envio do serviço GSM GPRS em quadband (850/900/1800 /1900 MHz).
Fonte: www.arduino.cc

## 4.2 Procedimentos

Para a leitura dos dados enviados foi desenvolvido um *Web Service*[1] utilizando as tecnologias java para o desenvolvimento da aplicação, tomcat como servidor de aplicação web e postgre SQL como sistema gerenciador de banco de dados (SGDB). Visando facilitar o desenvolvimento da aplicação web utilizaremos o modelo *Model–view–controller* (MVC), através do *framework Spring*, que consiste em um padrão de arquitetura que facilita a manutenção e elaboração do projeto. Esse *website* foi desenvolvido especificamente para esse fim.
Conforme pôde ser observado no Diagrama de Funcionamento do Dispositivo (Figura 6), ao realizar a medição da PA, os dados da medição são enviados para o Arduino, que os envia através da placa GSM (tecnologia 3G). Os dados são recebidos também através da tecnologia 3G sendo então enviados para o *Web Service*, que após o recebimento grava no banco de dados. Após isso os dados ficam disponíveis para o usuário acessa-los através do sistema.

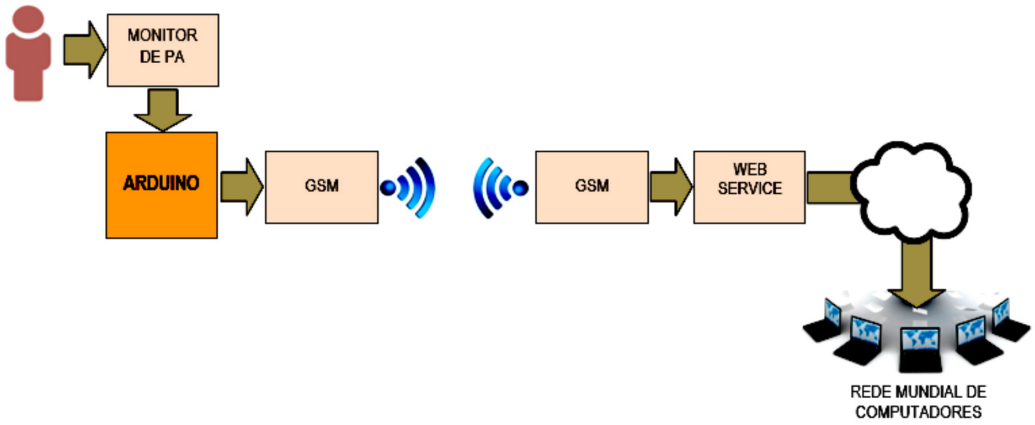



**Figura 6.** Diagrama de funcionamento do dispositivo.

Um programa utilizando a linguagem C++ foi elaborado para que a cada intervalo de 30 minutos o aparelho de pressão seja acionado para a realização da medição sendo, em seguida, os dados enviados para o *Web Service*.
Após a montagem do dispositivo, o mesmo foi devidamente calibrado e, posteriormente testado em três indivíduos (A, B, C) que participaram como voluntários (Tabela 2). Foram realizadas seis medições por paciente, todas enviadas ao sistema com êxito.

| Indivíduo | Idade | Gênero | Sintoma de Hipertensão Arterial |
|---|---|---|---|
| A | 68 | Masculino | Sim |
| B | 60 | Feminino | Sim |
| C | 26 | Masculino | Não |

**Tabela 2.**
Características dos indivíduos participantes do teste.

## 5. Resultados

O protótipo (Figura 7) coleta e registra a medição da PA, os dados são enviados para o Arduino e posteriormente para o Web Service, que os gravará no banco de dados. Na tela de visualização prévia dos resultados o usuário encontra gráficos e tabelas dos dados do paciente selecionado. Esta funcionalidade está disponível para o perfil de médicos e administradores e os dados podem ser visualizados no software desenvolvido para o protótipo. A Figura 8 demonstra a tela de visualização prévia dos exames.
Após a finalização do exame, todos os usuários que possuem acesso ao sistema podem acessar e visualizar as tabelas e gráficos gerados (Figura 8). Para os usuários que possuem o perfil "médico", é possível pesquisar todos os exames dos seus pacientes, e para os usuários que possuem perfil "paciente" é possível visualizar todo o histórico de exames. Na Figura 9 podem ser observados todos os dados obtidos no relatório final do exame, tais como dados da ficha do paciente e os gráficos de batimentos cardíacos e PA.
Através do console da IDE do Arduino (Figura 10), podem ser efetuadas as leituras dos dados no momento do recebimento dos mesmos (leitura simultânea). Sempre que, caso ocorra um erro na medição da pressão arterial, é apresentada uma mensagem de erro no console da IDE do Arduino e a medição é, automaticamente, reiniciada.
Para o envio das informações através do 3G ocorre o mesmo processo – uma conexão com a Internet é realizada, e caso ocorra alguma falha nesta conexão, é efetuada novamente uma tentativa de envio dos dados.

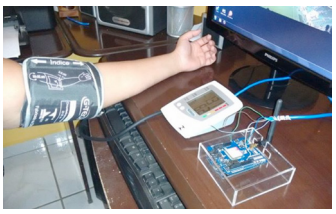


**Figura 7.** Protótipo do equipamento.

[1]Serviço independente de uma aplicação que tem como característica principal a autonomia em relação a outros serviços.

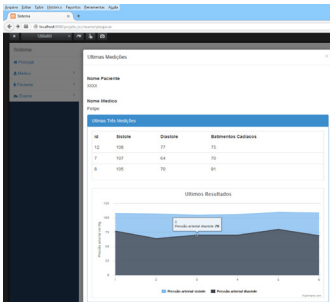


**Figura 8.** Tela de visualização prévia dos resultados dos exames.

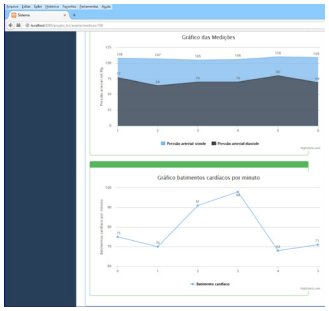


**Figura 9.** Gráficos disponíveis no relatório final do exame.

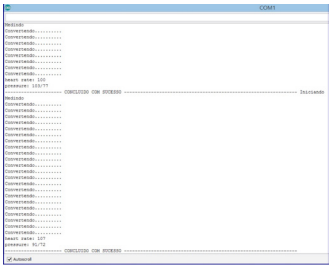


**Figura 10.** Resultado das medições no console da IDE do Arduino.

## 6. Considerações Finais

As questões de saúde pública no Brasil são um dos principais problemas sociais do país. A cronicidade deste problema deve-se a vários fatores históricos, políticos e culturais. Entretanto, as novas tecnologias aplicadas em ferramentas de controle clínico podem ser um importante passo para minimizar o impacto negativo na sociedade.

O presente estudo demonstra o desenvolvimento de um produto utilizado na avaliação da MAPA em pacientes com potencial de hipertensão e, especialmente, auxiliar os médicos em condição remota.

O resultado, apresentado na forma de um protótipo, foi considerado facilmente adaptável e pode ser rapidamente modificado para se ajustar às necessidades futuras, podendo até realizar expansões autônomas com base na medição da pressão arterial.

Este tipo de expansão seria muito útil, uma vez que dispensa a ida do paciente ao consultório médico, pois estes, muitas vezes, vivem longe do local onde realiza o procedimento.

Como sugestões de trabalhos futuros, pode-se utilizar uma placa de memória em conjunto com o Arduino, para a gravação dos dados referentes às medições dos pacientes, assim quando houver problemas com a conexão de internet, é possível armazenas os dados para que sejam descarregados (e encaminhados) posteriormente.

O desenvolvimento de um aplicativo próprio para plataformas móveis também pode ser levado em consideração, embora o sistema seja desenvolvido para plataformas móveis também, um aplicativo especialmente projetado para essas plataformas podem a vir facilitar o acesso as informações.

E por fim, pode ser utilizado um case para que o equipamento possa ser inserido, tornando o processo mais confortável aos usuários.

Dos profundos conhecimentos que os designers trazem consigo, a área da saúde é um território extenso para a aplicação destes, sendo que o usuário final, o paciente, tende a se beneficiar com os conceitos de usabilidade, conforto e eficiência empregados em seus projetos. Enfim, para o estudo apresentado, ressalta-se a importância de sua evolução conforme a evolução das tecnologias de informação.

## Referências Bibliográficas

ALESSI A.; BRANDÃO A. A. & PIERIN A. (2005). *IV Diretriz para uso da monitorização ambulatorial da pressão arterial/II*. Diretriz para o uso da monitorização residencial da pressão arterial. Arq Bras Cardiol; 85 (supl. II): 5-18.

ALVES, D. (2014). *Evolução da Informática na Medicina*. Informática na Medicina. Disponível em: <https://sites.google.com/site/informaticanamedicina/home>. Acesso em: 25 maio 2014.

BANZI, M. (2011). *Primeiros passos com Arduino.* Novatec. São Paulo.

Basconcello Filho, D. O. (n.d.). Curso de Arduino. Robotizando.
Disponível em: http://www.robotizando.com.br/curso_arduino_software_pg3.php.
Acesso em: 02 set. 2015.

CRUZ, L. (2013). *Cyborg DIY: Homem implanta hardware baseado no Arduino no próprio corpo*. Gadgets INFO. Disponível em: http://www.info.abril.com.br/noticias/blogs/gadgets/computador-vestível/cyborg-diy-homem-implanta-hardware-baseado-no-arduino-no-proprio-corpo/. Acesso em: 15 ago. 2015.

FERRAZ, D. F. I. (2013). *Monitorização Vital e Ambiental com recurso a Redes de Sensores sem Fios*. Dissertação (Mestre em Engenharia Informática), Universidade Fernando Pessoa, Porto.

G1. (2014). *Brasileiros apontam saúde como principal problema do país*.
Disponível em: http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/02/saude-e-o-principal-problema-do--brasil-diz-pesquisa.html. Acesso em: 12 abr. 2014.

LIMA, M. de P. (2014). *Sistema de monitoramento cardíaco pela WEB*. TCC (Graduação em Curso de Ciência da Computação), Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2014.

OKUYAMA, F. Y.; MILETTO, E. M. & NICALAO, M. (2014). *Desenvolvimento de Software I: Conceitos Básicos - Série Tekne*. 1. ed. Porto Alegre: Bookman.

ORTEGA, K.C.; SILVA, G.V. & MION JR, D. (2009). *Pré-hipertensão: conceito, epidemiologia e o que falam as diretrizes*. Rev Bras Hipertens. 16(2):83-6.

PERRY, N. A. & POTTER, A. P. (2013). *Guia Completo de Procedimentos e Competências de Enfermagem*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

PERRY, N. A. & POTTER, A. P. (2013). *Fundamentos de enfermagem*. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

RÉA NETO, A.; MENDES, C. L. & REZENDE, E. A. (2004). *Monitorização em UTI*. Revinter: Rio de Janeiro.

SABBATINI, R. M. (1998). *História da Informática em Saúde no Brasil*. Informática Médica. Campinas, v. 5, n. 1, p.1-20, jul. Disponível em: http://www.informaticamedica.org.br/ informaticamedica/n0105/sabbatini.htm. Acesso em: 20 maio 2014.

SIEVES, D. A.; SANTOS, M. L. & WANGHAM, M. S. (2012). *Web das Coisas aplicada Assistência Médica Remota*. Anais do Computer on the Beach 2012. Florianópolis, SC, Brasil.

SILVA, K. C. N. (2013). *Monitoramento da saúde humana através de sensores: análise de incertezas contextuais através da teoria da evidência de Dempster-Shafer*. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

SMITH, N. E.; TIMBY, B. K. (2005). *Enfermagem médico-cirúrgico*. 8. ed. São Paulo: Manole.

SOARES, K. (2013). *O que é um Arduino e o que pode ser feito com ele?* Techtudo.
Disponível em: http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduino-e-o-que-pode-ser-feito-com-ele.html. Acesso em: 06 jun. 2014.
SOUZA, F. (2013). *Arduino primeiros passos*. Embarcados.
Disponível em: http://www.embarcados.com.br/arduino-primeiros-passos. Acesso em: 06 set. 2015.
UNIFESP. (2014). *Histórico Detalhado*. Disponível em: http://www.unifesp.br/dis/historico/historico-detalhado. Acesso em: 10 maio 2014.
WIDMAN, L. E. (1998). *Sistemas Especialistas em Medicina*. Informática Médica. Campinas, v. 5, n. 1, p.1-200, jul. 1998. Disponível em:http://www.informaticamedica.org.br/ informaticamedica/n0105/widman.htm. Acesso em: 25 maio 2014.

# 13.

# Uso de cadeira de rodas por idosos com fratura em membro inferior: uma avaliação ergonômica

## *Use of wheelchair for the elderly with lower limb fractures: an ergonomic evaluation*

**Ana Clara Carraro Marmol**
Tecnólogo em Sistemas Biomédicos
FATEC Bauru
*clarinha.marmol@hotmail.com*

**Ana Cristina Maurício Ferreira**
Doutoranda
PPGDesign UNESP
*anacr_fatec@yahoo.com.br*

**Fausto Orsi Medola**
Professor
UNESP Bauru
*fausto.medola@faac.unesp.br*

O envelhecimento populacional no Brasil e no mundo está alavancando e com ele o crescimento demográfico dos idosos fragilizados, o que aumenta a demanda de familiares e profissionais que utilizam diversas abordagens para intervir na qualidade de vida dessa população. Considerando este número significativo, avaliações e adequações ergonômicas devem ser feitas. A cadeira de rodas é um equipamento médico hospitalar não invasivo, ou seja, utilizado na sustentação externa do paciente. Sendo um dos recursos da tecnologia assistiva, configura-se como um elemento facilitador na realização das atividades cotidianas de pessoas que apresentam dificuldades ou restrições na mobilidade. Nesta pesquisa objetivou-se pesquisar as implicações físicas referentes à existência de dores ou de desconforto em idosos que fazem uso diariamente de cadeira de rodas. O método utilizado para a avaliação e verificação de tais ocorrências foi a aplicação de entrevista, onde foi possível verificar reclamações que evidenciam a necessidade de adequação ergonômica no equipamento.

**Palavras-chave** população Idosa, cadeira de rodas, ergonomia.

*Population aging in Brazil and worldwide is leveraging and with it the population growth of the frail elderly, which increases the demand of families and professionals who use various approaches to intervene in the quality of life of this population. Considering this significant number, reviews and ergonomic adjustments must be made. The wheelchair is a non-invasive hospital medical equipment, or used on the outside of the patient support. Being one of the resources of assistive technology, is configured as a facilitator in carrying out everyday activities of people who have difficulties or restrictions in mobility. This research aimed to investigate the physical implications concerning the existence of pain or discomfort in the elderly who use daily wheelchair. The method used for assessment and verification of such occurrences was the interview of application, where it was possible to verify claims that highlight the need for ergonomic fit in the machine.*

***Keywords*** *elderly, wheelchair, assistive technology, ergonomics.*

## 1. Introdução

A população idosa no Brasil cresce a cada ano perfazendo, atualmente, cerca de dez por cento da população total. Assim, é primordial que existam ações que envolvam e reflitam no bem estar destes. Considerando que um número significativo desta população utiliza de tecnologia assistiva, em especial cadeiras de rodas (CR) para realização das atividades cotidianas, vale questionar se as atuais CR comercializadas atendem as suas necessidades de forma a proporcionar-lhes independência, segurança e conforto.

A prescrição de uma CR adequada à utilização por idosos deveria contemplar aspectos de segurança, conforto, usabilidade, custo, entre outros. É relevante a observação quanto às restrições e à individualidade do usuário, pois cada indivíduo tem sua história, patologia e capacidade interna e perceptiva de adaptação.

Para Silva (2011), é importante considerar a realidade dos seus padrões sociais, que manifestam um padrão corporal e estético, ligados diretamente à independência, à eficiência e à beleza. Mesmo com avanços e barreiras já destituídas, as pessoas idosas, ainda têm muitos tabus a vencer.

Assim, o objetivo deste estudo foi pesquisar as implicações físicas referentes à existência de dores ou de desconforto em idosos que fazem uso diariamente de CR. O método utilizado para a avaliação e verificação de tais ocorrências foi a aplicação de entrevista, mais especificamente a aplicação do protocolo de desconforto e dor proposto por Corllet e Manenica (1980).

## 2. Revisão de literatura

Os temas que compõem a revisão de literatura utilizada neste estudo se referem ao envelhecimento populacional, às questões e dificuldades físicas enfrentadas pelos idosos, aos conceitos de postura, à tecnologia assistiva e, por consequência, à cadeira de rodas.

### 2.1. O envelhecimento populacional

O crescimento demográfico dos idosos fragilizados no Brasil tem aumentado a demanda de familiares e profissionais que utilizam diversas abordagens para intervir na qualidade de vida dessa população. Segundo pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), o envelhecimento populacional é um proeminente fenômeno mundial, vivenciado também na população brasileira. No Brasil estima-se que exista, atualmente, cerca de 17,6 milhões de idosos. Para o ano de 2050 a estimativa é de 2 bilhões de pessoas com 60 anos ou mais no mundo. Para o Brasil a projeção é que no ano de 2020 a população idosa será de mais de 26,2 milhões de indivíduos, ou seja, quase 12,4% da população total, fenômeno esse que pode ser justificado pelo aumento na expectativa de vida e diminuição da mortalidade dessa população.

Considerando o crescente número de idosos, é relevante que novos equipamentos e procedimentos sejam criados para suprir suas necessidades físicas e de realização de tarefas. De acordo com Jacob Filho (2008), o processo de envelhecimento humano, individual e coletivo, propicia o aumento progressivo de doenças crônicas e degenerativas as quais interferem na capacidade de independência pessoal e familiar, exigindo assim cuidados e assistência especializada.

Para Andrade e Pereira (2009) atualmente admitem-se duas formas de envelhecimento, a comum e a saudável. Na forma comum, tipos de dietas, sedentarismos e causas psicossociais, intensificam os efeitos adversos que ocorrem com o passar dos anos, enquanto na forma saudável estes fatores contribuem em menor importância devido à qualidade de vida adotada.

O envelhecimento populacional brasileiro caracteriza-se pelo acúmulo de incapacidades progressivas nas suas atividades diárias, de modo que o Brasil está longe de obter o envelhecimento saudável, comenta Rocha (2005).

Paixão Júnior (2006) descreve que o envelhecimento está associado a certas mudanças na mobilidade – marcha mais lenta, passo mais curto, postura em flexão da cabeça, do tórax, dos cotovelos e joelhos, pés se afastam menos do chão, descondicionamento físico e fraqueza muscular, que podem contribuir para a ocorrência de quedas, levando o idoso à necessidade de utilizar uma CR para reabilitação, recuperação ou mesmo permanência.

Na medida em que se envelhece a vulnerabilidade aumenta. As alterações que ocorrem durante o envelhecimento são fisiológicas, o que pode levar a uma limitação na capacidade do idoso em desempenhar as chamadas atividades básicas a vida diária, levando-o a uma situação de dependência (DUARTE, 2011).

### 2.2. Fratura: uma epidemia para idosos

Um dos problemas ortopédicos mais comuns no idoso atualmente é a fratura do membro inferior, ou mais exatamente, fratura da porção proximal do fêmur, que pode ser ocasionada, por exemplo, pela existência de osteoporose. Esta patologia está diretamente ao envelhecimento (enfraquecendo os ossos) e à ocorrência de quedas, que representam um sério problema para as pessoas idosas, induzindo a redução da capacidade funcional e à necessidade de uso de tecnologia assistiva, como andadores, muletas e CR.

Pereira (2003) associa a ocorrência de fratura dos membros inferiores em idosos à alta taxa de mortalidade, perda da independência na mobilidade e incapacidade funcional. A chance de retorno ao estado pré-fratura alcança pouco menos da metade das pessoas acometidas.

Uma queda ou até mesmo o movimento súbito de torção pode ser agente causador de uma fratura na pessoa idosa, devido à dificuldade de locomoção e instabilidade em decorrência do envelhe-

cimento. Para Sakaki, et al (2004) as fraturas são observadas frequentemente nos indivíduos da terceira idade, onde a incidência e seus problemas relacionados aumentam com a idade. Netto e Brito (2001) relatam características físicas da propensão à queda com o avançar da idade, como a marcha mais lenta, a perda do equilíbrio e a perda das reações protetoras, o que faz com que o indivíduo tombe e caia para o lado, ao invés de levar as mãos à frente, o que seria uma reação protetora involuntária.
O idoso após a queda e, consequentemente, a fratura, apresenta dificuldade para andar, por incapacidade de sustentar o próprio peso, encurtamento, rotação externa do membro inferior fraturado e dor na região, assim qualquer tentativa de movimentação causa dor intensa, tornando necessária a utilização da CR.
De acordo com Perracini e Ramos (2002) após um episódio de queda, o estilo de vida do idoso é alterado, havendo diminuição da mobilidade pelo medo da ocorrência de um novo episódio, limitação das atividades rotineiras e, decréscimo do convívio social. Isto leva ao declínio funcional, perda da autoestima, mobilidade diminuída, perda da independência e, por fim, declínio na saúde.
Para Menezes (1994) o idoso que percebe o risco de uma possível dependência na mobilidade, apresenta sinais de uma ideologia que tende a comparar a velhice com a incapacidade, associando um futuro sombrio e inevitável, onde se transmite uma atitude fatalista de desânimo e temor frente a uma situação que se define como de decadência.
Após a queda, cerca de 25% dos pacientes se recuperam, porém apresentam fatores como dores, mancar permanente, alteração do equilíbrio e dificuldade de subir escadas. De 30 a 40% não podem mais viver independentemente, casos estes que torna essencial a inclusão da CR na rotina do idoso. Por fim, 20% dos pacientes idosos morrem após um ano da lesão, por causa de agravamento decorrentes de problemas preexistentes do coração, pulmão e rins (MESQUITA et al, 2009).

### 2.3. Tecnologia assistiva

De acordo com Cruz (2012) em países desenvolvidos, várias alternativas tem sido propostas para utilização da tecnologia como elemento facilitador à vida das pessoas com deficiência e necessidades, dentre elas, a Tecnologia Assistiva (TA), usada para auxiliar no desempenho funcional de atividades cotidianas do idoso, autonomia e qualidade de vida. São dispositivos de auxílio estratégicos que visam reduzir o impacto da disfunção física, promovendo uma conexão entre as limitações funcionais do idoso e as condições do meio físico. Para Andrade e Pereira (2009), no Brasil ainda existe uma carência de conhecimento e aquisição para tais dispositivos, principalmente pelas classes sociais de baixa renda.
Muitos tipos de Tecnologia Assistiva têm sido propostos e implementados para atender às necessidades de idosos fragilizados e dependentes, a fim de propiciar melhoria na capacidade funcional, autonomia, conforto, qualidade e expectativa de vida. A atenção está voltada à saúde, ao bem-estar, à inclusão, à acessibilidade e às oportunidades de facilitação nas atividades do dia-a-dia.
Para Rocha (2005), no campo da intervenção em reabilitação de pessoas com incapacidades físicas ou pessoas idosas, muitas são as expectativas a fim de trazer a ampla tecnologia para os usuários, proporcionando-lhes independência. Galvão, Barroso e Grutt (2013) declaram que a CR faz parte do arsenal de recursos da tecnologia assistiva, podendo ser utilizada por pessoas que apresentam impossibilidade, temporária ou definitiva, de deslocar-se utilizando os membros inferiores. Apresenta-se como um equipamento médico hospitalar que possibilita o deslocamento e a realização das atividades da vida diária dos pacientes, estando diretamente relacionado à autonomia e qualidade de vida.

### 2.4. Cadeira de rodas: locomoção, reabilitação e suporte

Os produtos indicados para a sustentação externa do paciente, como a cadeira de rodas, são classificados como equipamentos médicos hospitalares não invasivos na Classe I pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010), sendo os que entram em contato somente com a pele intacta.
A CR é um importante dispositivo utilizado por idosos e por deficientes físicos, no entanto, poucos avanços foram feitos em relação aos critérios, acessibilidade, conforto e segurança. Caracteriza-se como um equipamento que auxilia pessoas com problemas físico-locomotores e está entre uma das tecnologias assistivas utilizadas por pessoas que apresentam impossibilidade, temporária ou definitiva de se deslocar utilizando membros inferiores (ANTONELI, 2003). São aparelhos para reabilitação, manutenção e realização das atividades da vida diária.
Considerando o avanço tecnológico ocorrido na área de equipamento médico hospitalar, nota-se a carência de estudos no que diz respeito aos equipamentos voltados à locomoção, como é o caso da CR. Atualmente, estas são mais leves e ajustáveis, mostrando que a tecnologia permitiu avanços consideráveis, porém em relação ao cidadão idoso estes avanços não ficam muito evidenciados, havendo a necessidade de maiores estudos envolvendo o envelhecimento e suas necessidades.
É possível notar, por meio de queixas do idoso usuário, que as CR são falhas quando se trata de conforto, apresentando problemas de interface e podendo ser levantada a questão – todo o tempo que um idoso permanece em uma cadeira de rodas é para a realização de seu deslocamento?
Para Carriel (2009) a interface tecnológica deve ser flexível, mesmo que haja barreiras para esta flexibilidade.

De acordo Galvão, Barroso e Grutt (2013) no Brasil, ainda não há um controle de qualidade normatizado em relação às CR disponíveis no mercado. Assim, deve haver uma preocupação especial em desenvolver e prescrever o equipamento visando conforto e praticidade ao usuário, buscando resistência e durabilidade do produto. É imprescindível a busca por soluções e componentes que permitam ao idoso obter o conforto necessário, pois a CR é a extensão de um corpo com limitações, o local onde a pessoa passará grande parte do tempo e na mesma posição.

### 2.5. Postura: desconforto e dor

O ato de estar sentado em uma CR por longo tempo aponta para certos cuidados que devem ser tomados, como a melhora na distribuição dos pontos de pressão na superfície da pele e a melhora no oferecimento do conforto. O desconforto e a diminuição dos pontos de pressão são amenizados, na maior parte das vezes, com a utilização de um travesseiro ou um cobertor, conforme descreve Alegretti e Chaves (2003).
Mello (1995) cita que a adequação postural possui objetivos fundamentais que visam melhorar a independência e a participação social do usuário, sendo eles: conforto, alívio de pressão, aumento da função básica humana, suporte corporal, alterações e reajustes.
Muniz (1999) descreve que a posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para que seja mantida, onde praticamente todo o peso do corpo é suportado pelos ossos da pélvis aumentando o desconforto na área abdominal, acarretando possíveis problemas circulatórios e respiratórios. De acordo com Coury (1995), a postura sentada poderia ser considerada vantajosa, pois permite o descanso do corpo, com menor gasto energético. No entanto, ela sobrecarrega e permite desconforto, principalmente quando o tempo nesta posição é excessivo e em condições inadequadas, caso de um idoso que permanece a maior parte do dia em uma CR.

## 3. Metodologia

A metodologia utilizada no desenvolvimento envolve a aplicação de um questionário que permite verificar a existência de dores ou desconforto em usuários idosos de CR.

### 3.1. Questões éticas

Esta pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2015, sendo que, primeiramente foi realizada a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes da pesquisa, o qual atende à Resolução 196/96-CNS-MS, sobre diretrizes e normas regulamentadoras envolvendo seres humanos e à Norma ERG BR 1002 – Código de Deontologia do Ergonomista Certificado (ABERGO, 2002).

### 3.2. Sujeitos participantes da pesquisa

Participaram desta pesquisa oito idosos com idade acima de 65 anos, que fazem uso da CR em decorrência de fratura de membro inferior. São idosos moradores da Vila Vicentina de Arealva, localizada a 40 quilômetros de Bauru, SP, sendo cinco mulheres e três homens. A Vila Vicentina é uma instituição de longa permanência que abrigam idosos proporcionando a eles, moradia, alimentação, lazer, oficinas de artesanato, entre outras atividades e profissionais 24 horas que prestam todos os cuidados necessários para o bem-estar de cada interno.

### 3.3. Coleta de dados

Para a coleta de dados, cujo objetivo era verificar as implicações físicas decorrentes do uso em tempo prolongado em usuários idosos de CR, foi realizada a aplicação do Protocolo de Avaliação de Desconforto/Dor (Corlett e Manenica, 1980), que permite a identificação e a percepção do grau de intensidade das dores ou do desconforto provocadas pelo excessivo tempo sobre a cadeira de rodas, de acordo com a regiões do corpo mapeada. O grau de intensidade das dores ou do desconforto é verificado com uma escala progressiva de 1 a 5, como representado graficamente na Figura 1.

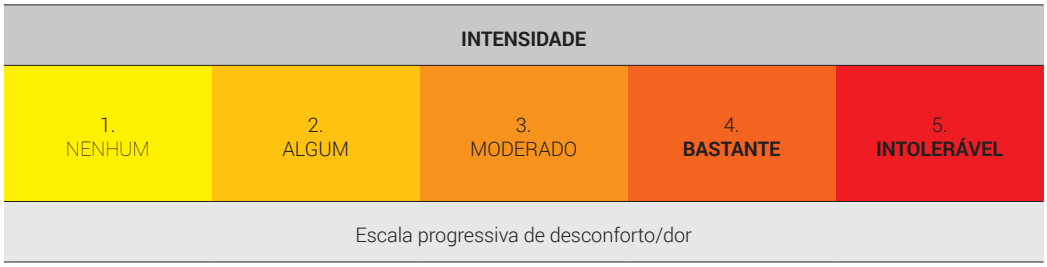



**Figura 1.**
Escala gráfica de grau de intensidade de dor e de desconforto.
Fonte: Adaptado de Corlett e Manenica (1980)

O mapa, representação gráfica do corpo humana, apresenta os segmentos corporais numerados (Figura 2), podendo ser apontado com precisão, de acordo com a escala progressiva, em qual região a implicação de dor e de desconforto é mais acentuada (conforme o grau de intensidade de 1 a 5). Os questionários foram entregues pessoalmente aos idosos, realizado leitura explicativa em voz alta, onde os mesmos puderam apontar a existência e a intensidade de suas queixas. A análise dos dados coletados foi realizada por meio da tabulação das questões fechadas, seguida de análise interpretativa dos mesmos.

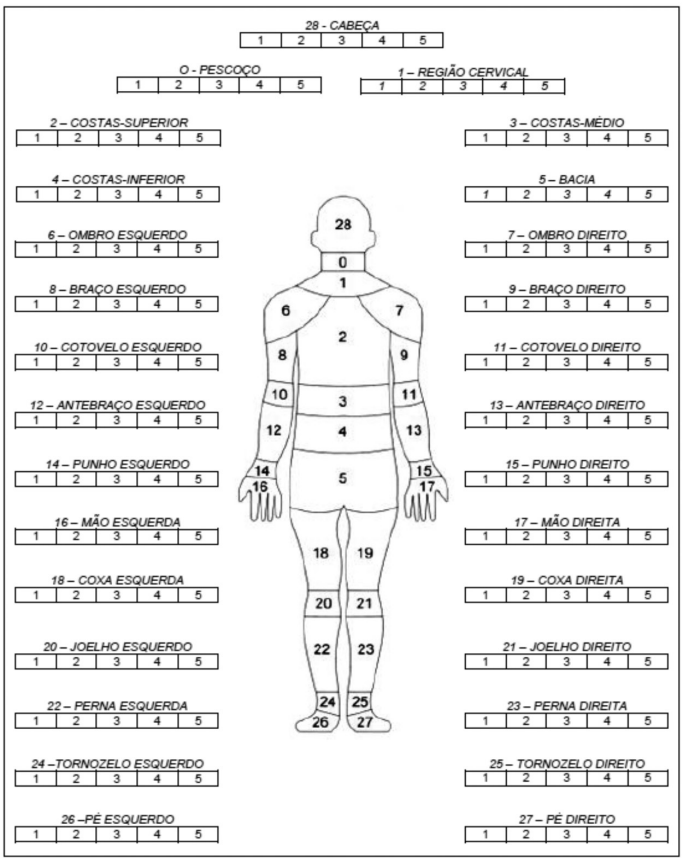



**Figura 2.**
Mapa das regiões corporais.
Fonte: Adaptado de Corlett e Manenica (1980)

## 4. Resultados

Os idosos, usuários de CR em decorrência de fratura em membro inferior, responderam às questões a fim de apontar a sua avaliação no que diz respeito às implicações do uso prolongado do equipamento, levando ao surgimento de dores/desconfortos em diversas regiões de seu corpo.
Após a aplicação do questionário, para a demonstração dos resultados obtidos, foram agrupadas as 28 regiões do corpo humano mapeadas conforme o protocolo Desconforto/Dor de Corlett e Manenica (1980) em 04 (quatro) regiões principais:
a) Cabeça e pescoço;
b) Tronco;
c) Membros superiores;
d) Membros inferiores.
A figura 3 apresenta graficamente a intensidade de desconforto/dor na região Cabeça e Pescoço, que é o agrupamento das regiões 0, 1 e 28. Nota-se que os maiores valores, são queixas classificadas com bastante e moderado desconforto/dor, sendo um resultado relevante, visto que as cadeiras de rodas convencionais comercializadas não apresentam suporte e/ou encosto para cabeça.

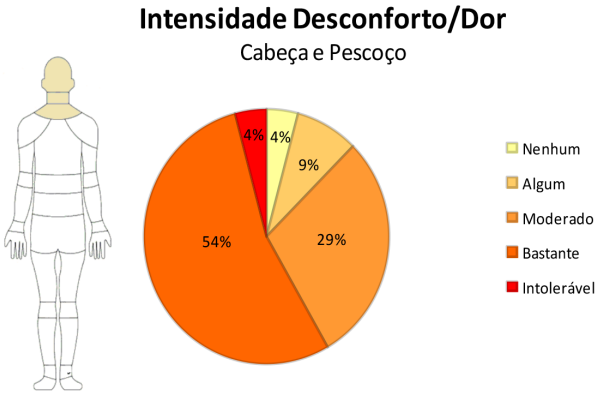



**Figura 3.**
Região Cabeça e Pescoço.

A figura 4 demonstra a Região do Tronco, onde estão agrupadas as regiões 2 (costas-superior), 3 (costas-médio), 4 (costas-inferior) e 5 (bacia). Observa-se que o grau de intensidade dor/desconforto é elevado, onde as queixas apresentam-se, preponderantemente, como intolerável.

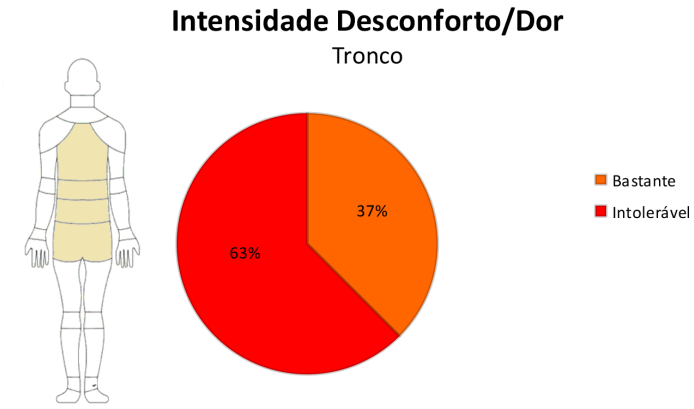



**Figura 4.**
Região Tronco.

Os membros superiores de acordo com o mapa corporal agrupam as 12 regiões que foram mapeadas no corpo humano, sendo elas: 6 e 7 (ombros esquerdo e direito), 8 e 9 (braços esquerdo e direito), 10 e 11 (cotovelos esquerdo e direito), 12 e 13 (antebraços esquerdo e direito), 14 e 15 (punhos esquerdo e direito) e 16 e 17 (mãos esquerda e direita). Em se tratando desses membros, as reclamações são moderadas em sua maior parte e apenas 5% dos indivíduos declara não sentir nenhum desconforto/dor (Figura 5).

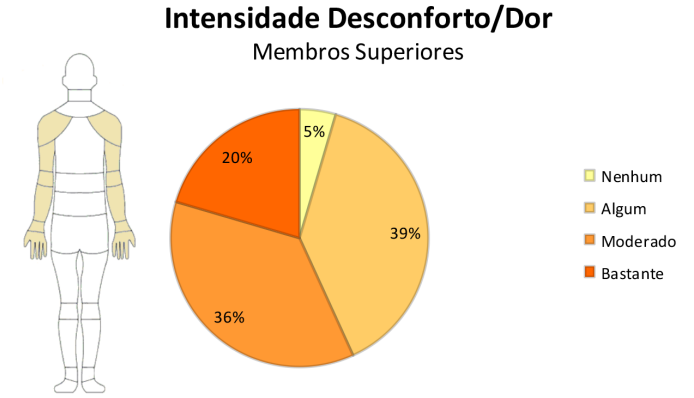



**Figura 5.**
Membros Superiores.

Estão demonstradas na Figura 6 as queixas relativas aos membros inferiores, que é o agrupamento relativo às regiões 18 e 19 (coxas esquerda e direita), 20 e 21 (joelhos esquerdo e direito), 22 e 23 (pernas esquerda e direita), 24 e 25 (tornozelos esquerdo e direito) e 26 e 27 (pés esquerdo e direito). Nestas regiões nota-se maior reclamação com a classificação de bastante desconforto/dor.

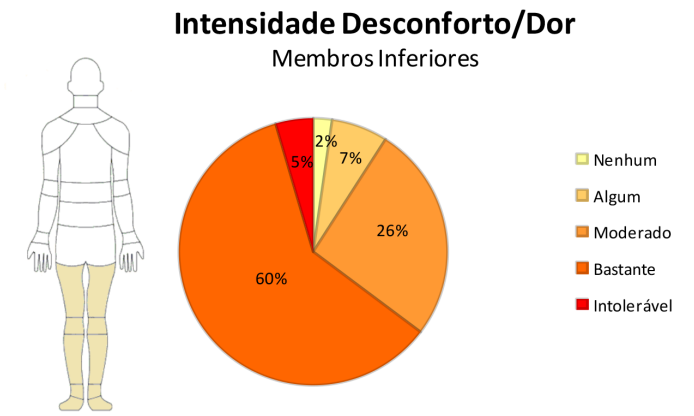



**Figura 6.**
Membros Inferiores.

Apesar das importantes contribuições deste estudo com relação à compreensão dos problemas de desconforto e dor associados ao posicionamento prolongado em uma cadeira de rodas, este estudo tem limitações que precisam ser apontadas. Primeiramente, o reduzido número de sujeitos limitam a extensão dos achados aos demais grupos de usuários de cadeira de rodas. Além disso, o tempo de uso e o modelo da cadeira de rodas e almofadas não foram controlados, não possibilitando o estabelecimento de correlações destas variáveis com os problemas de dor e desconforto relatados pelos sujeitos. O instrumento de pesquisa utilizado permite o mapeamento e a quanti-

ficação da intensidade da dor/desconforto percebidos, porém não possibilita o entendimento da extensão com a qual tais queixas influenciam nas atividades e qualidade de vida dos usuários. Neste sentido, estudos futuros devem buscar compreender as implicações da dor e desconforto na vida da pessoa, bem como verificar as correlações entre tais percepções e o design da cadeira e almofada, modo e tempo de uso do equipamento assistivo.

**Conclusões**

Com a pesquisa realizada, foi possível verificar que os graus de intensidade 4 (bastante) e 5 (intolerável) aparecem em todas as quatro regiões analisadas. Observa-se que nas regiões da cabeça e pescoço, as dores (graus de intensidade 4 e 5) totalizaram 83% das avaliações, fato este que pode ocorrer pela ausência de encosto de cabeça na maioria das CR convencionais. Isto exige que o paciente idoso sustente-a, sem descanso, por todo o tempo em que nela estiver.

A região do tronco apresenta 63% das respostas como dor intolerável e 37% como bastante dor/desconforto. Aos idosos é a região mais afetada, por se tratar de postura sentada, havendo assim pressão contra a superfície, causando úlceras de pressão, e desvio da coluna vertebral gerados pelo mau posicionamento.

De acordo com as respostas dos questionários, as regiões que determinam os membros superiores são as menos afetadas: 20% dos entrevistados relataram ocorrência de dores nesta região no grau de intensidade 4 e o restante distribuído entre moderado, algum ou nenhum desconforto. Isto provavelmente ocorra pelo fato de que os cadeirantes idosos se locomovem muito pouco, utilizando a CR basicamente como equipamento de descanso e para socialização do indivíduo.

Quanto aos membros inferiores, as queixas apontadas somaram 65% de dor/desconforto em grau de intensidade 4 e 5. Estes valores elevados de dor, provavelmente, ocorram também pelo tempo excessivo de uso da cadeira. A postura nas CR causa ao idoso má circulação e dores nos membros inferiores, pois dificilmente é movimentado ou exercitado.

Em conformidade com as análises realizadas, é possível concluir que uma CR convencional, apesar de ser indicada para o deslocamento do usuário, não é a melhor opção quando se trata de repouso ou descanso. O mesmo equipamento não deveria ser utilizado para as duas funções (deslocamento e repouso), porém, se utilizado para ambos os fins, necessita de estudos que desenvolvam uma CR que possa oferecer ao usuário idoso conforto, bem-estar, segurança e estabilidade (para a função de descanso) e mobilidade e autonomia (para a função deslocamento).

Visto que estes usuários passam grande parte do tempo sentado, e na mesma posição, é fundamental que se desenvolvam estudos utilizando os conceitos da ergonomia e do projeto ergonômico em equipamentos médicos hospitalares, buscando critérios para o alívio de pressão das regiões corporais, assim como a implantação de sistemas que possibilitem adequações e ajustes de acordo com as necessidades de cada usuário.

**Referências**

ABERGO. *Código de Deontologia do Ergonomista Certifado.* Norma ERG BR 1002, 2002. Disponível em: http://www.abergo.org.br/arquivos/normas_ergbr/norma_erg_br_1002_ deontologia.pdf. Acesso em: 10 maio 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Manual para regularização de Equipamentos Médicos na ANVISA: gerência de tecnologia em equipamentos médicos*, Brasília, 2010. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ 991239804745928e9ae1de3fbc4c6735/ manual_EquipMed_Anvisa_abr_10.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 23 maio 2015.

ALEGRETTI, A. L.; CHAVES, E. S.; RIZO, L. R. *Adequação Postural para o Usuário de Cadeira de Rodas*. In: TEIXEIRA, Érika. Terapia ocupacional na reabilitação física. São Paulo: Roca, 2003.

ANDRADE, V. S; PEREIRA, L. S. M.. *Influência da tecnologia assistiva no desempenho funcional e na qualidade de vida de idosos comunitários frágeis: uma revisão bibliográfica*. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontolologia, Belo Horizonte, v. 1, n. 12, p.113-122, 2009. Disponível em: http://www.crde-unati.uerj.br/img_tse/v12n1/pdf/art_9.pdf. Acesso em: 14 mar. 2015.

ANTONELI, M. *Prescrição de cadeira de rodas*. In: TEIXEIRA, E. et al. *Terapia ocupacional na reabilitação física*. São Paulo: Roca, 2003.

CARRIEL, I. R. R.. *Design ergonômico de cadeira de rodas para idoso*. In: PASCHOARELLI, L. C.; MENEZES, M. S. *Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 33-53, 2009. Disponível em: http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ ebooks/342122.pdf. Acesso em: 15 abr. 2015.

CORLETT, E. N., MANENICA, I. *The effects and measurement of working postures*. Applied Ergonomics. Trondheim, v. 11, n. 1, p. 7-16, march. 1980.

COURY, H. J. C. G. *Trabalhando sentado*. 2.ed. São Carlos: UFSCar, 1995. 88p.

CRUZ, D. M. C. *Papéis ocupacionais e pessoas com deficiências físicas: independência, tecnologia assistiva e poder aquisitivo*. 2012. 229 f. Tese (Doutorado em Educação Especial)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: http://tocoletiva.com.br/wpcontent/ uploads/2012/08/ TeseDMCC.pdf. Acesso em: 15 mar. 2015.

DUARTE, Y. A. *O processo de envelhecimento e assistência ao idoso*. In: BRASIL *Ministério da Saúde. Manual de enfermagem: IDS-USP-MS*. Brasília, DF,2001. p.185

GALVÃO, C. R. C.; BARROSO, B. I. de L.; GRUTT, D. de C. *A tecnologia assistiva e os cuidados específicos na concessão de cadeiras de rodas no Estado do Rio Grande do Norte*. Caderno de Terapia

Ocupacional, São Carlos, v. 21, n. 1, p.11-18, 2013. Disponível em: http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/725/409. Acesso em: 15 mar. 2015.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sinopse do censo demográfico de 2010*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 27 abr. 2015.
JACOB FILHO, W. *Geriatria e Gerontologia: o que todos devem saber*. São Paulo: Roca, 2008.
MELLO, M. A. F. *Adequação postural para o usuário de cadeira de rodas*. São Paulo, 1995. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32601/000786744.pdf? sequence=1. Acesso em: 14 mar. 2015.
MENEZES, A. K. *Avaliação funcional do idoso versus avaliação clínica tradicional*.
In: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia - Rio De Janeiro, *Caminhos do envelhecer*. Rio de Janeiro: Revinter, 1994.
MESQUITA, G. V. *Morbimortabilidade em idosos por fratura proximal do fêmur*. Artigo Original, Florianópolis, p.67-73, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v18n1/v18n1a08. Acesso em: 26 abr. 2015.
MUNIZ, A. M. S.; MORO, A. R. P.; ÁVILA, A. O. *Um estudo comparativo da curvatura vertebral na posição em pé e sentada a partir da reconstituição 3D*. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 7. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Florianópolis: SBB, p.255-259, 1999.
NETTO, M. P.; BRITO, F. C. *Urgências em Geriatria*. 1.ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. *Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade*. Revista de Saúde Pública. v.36, n.6, p. 709-716, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000700008. Acesso em: 12 de abr. 2015.
PEREIRA, S. R. M. *Repercussões sócio-sanitárias da "epidemia" das fraturas do fêmur sobre sobrevivência e a capacidade funcional do idoso*. 2003. 164 f. Tese (Doutorado em Medicina)- Fundação Oswaldo Cruz Escola Nacional de Saúde Pública, Rio Janeiro. Disponível em: http://teses.icict.fiocruz.br/pdf/pereirasrmd.pdf. Acesso em: 24 abr. 2015.
ROCHA, E. F.; CASTIGLIONI, M. C. *Reflexões sobre recursos*. Revista de Terapia Ocupacional. Universidade São Paulo, v.16; n.3, p.97-104, set/dez, 2005.
SAKAKI, M. H. et al. *Estudo da mortalidade da fratura do fêmur proximal em idosos*. In: *Acta Ortopédica Brasileira, v.12, p.242-249*, out-dez, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522004000400008. Acesso em: 21 abr. 2015.
SILVA, L. C. *O design de equipamentos de tecnologia assistiva como auxílio no desempenho das atividades de vida diária de idosos e pessoas com deficiência, socialmente institucionalizados*. 2011. 104 f. Dissertação (Mestrado em Design)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br/handle/ 10183/32601. Acesso em: 24 mar. 2015.
PAIXÃO JÚNIOR, C. M. *Síndromes na prática geriátrica*. In: VERAS, R. *Formação Humana em Geriatria e Gerontologia: uma perspectiva interdisciplinar*. Rio Janeiro: Rosania Rolins, Cap. 12. p.271-296, 2006. Disponível em: http://www.portalinclusivo.ce.gov.br/phocadownload/cartilhasaudeidoso/formaohumanaemgeriatriaegerontologia-umaperspectivainterdisciplinar.pdf. Acesso em: 02 maio 2015.

# 14.

# Implicações da ausência do equipamento de transferências de pacientes na saúde do profissional da enfermagem

## *Implications of patient transfer equipment on health professional nursing*

**Thiago Silva Morandi**
Tecnólogo em Sistemas Biomédicos
FATEC Bauru
*tgo_morandi@hotmail.com*

**Ana Cristina Maurício Ferreira**
Doutoranda
PPGDesign UNESP
*anacr_fatec@yahoo.com.br*

**Jefferson Barela**
Enfermeiro
FAMESP
*jeffersonb73@live.com*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

Atualmente estabelecer uma interface entre homem e equipamento tem sido uma dificuldade quando se tem a presença de investimento financeiro envolvido. Profissionais da área da saúde, mais especificamente enfermeiros e técnicos de enfermagem apresentam altos índices de afastamento do trabalho, comumente relacionados às más condições ergonômicas que o ambiente de trabalho apresenta. Nem sempre gestores se preocupam com a saúde dos funcionários, mas quanto isto pode onerar a instituição. O objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de lesões físicas e afastamentos em profissionais da área de enfermagem que realizam procedimentos de transferência de pacientes sem equipamento adequado. Para isto foi realizada avaliação em uma instituição de saúde de médio porte, com aplicação de protocolo de avaliação musculoesquelética a fim de verificar possíveis danos físicos e ocorrências de afastamentos. Com os resultados foi possível perceber que existe bastante queixa de dores em vários segmentos corporais e casos de afastamento das atividades de trabalho.

**Palavras-chave** equipamentos de transferência de pacientes, ergonomia, lesões ocupacionais.

*Currently establish between a man and interface equipment has been a when you have difficulty an investment presence financial involved. Health professionals, more specifically nurses and nursing technicians have high rates of absence from work, commonly related to bad ergonomic conditions que work environment presents. Not always care about employee health managers, but this is how can encumber the institution. The purpose of this study was to verify an event of physical injuries and absences in the nursing field professionals perform que transfer procedures patients without equipment suitable. It was held for this assessment a medium-sized health facility, with an assessment protocol application musculoskeletal end to verify possible physical damage and events clearances. With results was possible to realize that is enough complaining of pain in several segments body and case withdrawal from work activities.*

***Keywords*** *patient transfer equipment, ergonomics, occupational injuries.*

## 1. Introdução

Profissionais da área de saúde, como enfermeiros e técnicos em enfermagem, vêm apresentando elevados índices de afastamento por surgimento de dores e lesões osteomusculares, provocadas, na maioria das vezes, por condições ergonômicas inadequadas dentro do ambiente de trabalho, o que inclui a transferência de pacientes e posturas incorretas. A ergonomia está associada à adequação do trabalho (ambiente e equipamentos) relacionado ao usuário (funcionários ou pacientes), sendo que fatores como limitações físicas e psíquicas, posturas inadequadas ou prolongadas e mobiliário não adequado devem ser observados para que não ocorram incômodos, dores ou lesões levando aos afastamentos das atividades laborais e rotineiras.

Uma avaliação estrutural do ambiente hospitalar com uso adequado de equipamentos médicos, auxiliam na minimização e na correção desses desconfortos. Distúrbios Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORTs) podem acontecer por fatores referentes ao uso repetido e forçado de certas regiões musculares e pela frequente postura incorreta adotada no momento da execução de determinadas tarefas. DORTs correlacionam-se às alterações na organização do trabalho e às mudanças tecnológicas resultantes da evolução da produção.

O ambiente médico-hospitalar é um exemplo no qual as condições ocupacionais têm gerado uma expressiva demanda ergonômica. Isto ocorre devido ao grande esforço que se realiza no processo de cuidar e, possivelmente, em decorrência da interface ocupacional com equipamentos tecnológicos mal projetados. Portanto, conhecer e compreender os problemas desta interface (equipamentos/usuários) é de fundamental importância para a conscientização da necessidade do uso correto dos equipamentos médicos hospitalares em cada procedimento. O presente estudo teve como objetivo verificar a ocorrência de lesões físicas e afastamentos em profissionais da área de enfermagem que realizam procedimentos de transporte e transferência de pacientes sem o uso de equipamentos apropriados.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Transferência manual de pacientes

Dos diversos procedimentos que são realizados por profissionais da área da saúde, mais especificamente pelos trabalhadores da enfermagem, a movimentação e transporte de pacientes se destaca pela complexidade de execução. A falta de profissionais, espaço físico limitado, equipamentos inapropriados como macas e cadeiras de rodas sem manutenção periódica, camas sem travas nas rodas e a falta de materiais auxiliares são fatores reais que atrapalham a realização desses procedimentos. Profissionais de enfermagem estão propensos ao surgimento de lesões na coluna vertebral por praticarem atividades de movimentação e transporte de paciente constantemente (Gallasch & Alexandre, 2003).

Corrêa, Paschoarelli e Silva (2004), Paschoarelli, Corrêa, Wada e Silva (2008) e Rodrigues et al. (2013) realizaram avaliações ergonômicas com profissionais de enfermagem e identificaram elevados índices de desconforto, com destaque para as atividades de transferência de pacientes (maca-cama-maca e cadeira-cama-cadeira).

Existem vários fatores que elevam a probabilidade de ocorrência riscos ocupacionais, como o peso dos pacientes, o espaço físico inadequado à realização dos procedimentos durante a manipulação, a falta de capacitação do pessoal (por vezes não oferecida pela instituição de saúde aos funcionários), o tempo de exposição à tarefa e o grau de dificuldade do transporte do paciente de acordo com suas características físicas (Batiz, Vergara & Licea, 2012).

Outro fator muito importante é a escassez de equipamentos médicos hospitalares dentro das instituições de saúde, que auxiliam na realização de movimentação e transporte do paciente, diminuindo o esforço físico da equipe de enfermagem. Sem estes, o funcionário acaba ficando sobrecarregado, ocorrendo complicações na sua própria saúde e originando lesões nas costas e no sistema musculoesquelético (Batiz, *et al.*, 2012).

Caso a movimentação ou transferência do paciente ocorra sem o auxílio dos equipamentos, segundo Alexandre e Rogante (2000), o preparo da equipe é fundamental, já que com treinamento e orientação adequada voltada aos princípios básicos de mecânica corporal, a manipulação dos pacientes acaba ficando mais fácil e com menor esforço. As instruções para o procedimento são:

a) Deixar os pés afastados e totalmente apoiados no chão.
b) Trabalhar com segurança e com calma.
c) Manter as costas eretas.
d) Usar o peso corporal como um contrapeso ao do paciente.
e) Flexionar os joelhos em vez de curvar a coluna.
f) Abaixar a cabeceira da cama ao mover um paciente para cima.
g) Utilizar movimentos sincrônicos.
h) Trabalhar o mais próximo possível do corpo do cliente, que deverá ser erguido ou movido.
i) Usar uniforme que permita liberdade de movimentos e sapatos apropriados.
j) Realizar a manipulação de pacientes com a ajuda de, pelo menos, duas pessoas.

Juntamente com o treinamento e orientação, o paciente deve ser estimulado a mover-se de forma independente e, materiais auxiliares como barra tipo trapézio no leito, plástico antiderrapante para os pés, plástico facilitador de movimentos, são fundamentais para a ação (Batiz *et al.*, 2012).



**Figura 1.** Guincho para transporte de pacientes.
Fonte: http://www.ribermedica.com.br/Produto-Cadeiras-de-Rodas-Guincho-de-Transporte-Guincho-P-Transporte-de-Pacientes-LIFT-SEAT-versao-28-23.aspx



**Figura 2.** Cama médica eletrônica.
Fonte: http://pt.made-in-china.com/co_tjxuhua/product_Electronic-Medical-Nursing-Bed-XH-7-_hyuoonrny.html



**Figura 3.** Maca Hidráulica.
Fonte: http://portuguese.medical-hospital-beds.com/sale-912259-luxury-hydraulic-rise-and-fall-stretcher-bed-als-st006.html

## 2.2. Transferência de pacientes com auxílio de equipamentos

Os equipamentos médicos hospitalares devem ser utilizados em sua plenitude, principalmente os que foram desenvolvidos com o intuito de auxiliar na minimização de esforços físicos dos profissionais da enfermagem. Isto está em conformidade com a visão de Alexandre e Angerami (1993), pois ambos ressaltam que o monitoramento dos equipamentos e do ambiente é essencial para a prevenção de doenças e acidentes do trabalho. E a falta de manutenção dos equipamentos, torna as atividades mais difíceis para os profissionais.

É importante citar algumas orientações relacionadas aos equipamentos que auxiliam o trabalho dos profissionais de enfermagem, como evitar improvisações, estar atento à manutenção adequada e periódica, avaliar ergonomicamente os equipamentos utilizados, verificar e orientar os profissionais sobre as instruções e funções dos equipamentos (Alexandre, 2007).

Equipamentos auxiliares ajudam os profissionais na prevenção de dores relacionadas ao excesso de força que fazem para manipular/locomover pacientes. Camas e macas com alturas reguláveis, equipamentos com manutenção adequada, treinamento correto para a equipe contribuem para o não desenvolvimento de distúrbios osteomusculares e dores gerais, além dos equipamentos específicos que auxiliam na movimentação e transporte de pacientes (Célia & Alexandre, 2003).

O primeiro fator decisivo para que equipamentos, pacientes e funcionários possam "conviver em harmonia", é a adequada estruturação do ambiente hospitalar, possibilitando o recebimento dos equipamentos de transferência, sua circulação entre os diversos setores e leitos (Alexandre & Rogante, 2000).

No processo de análise e conhecimento dos equipamentos existentes para o referido procedimento, pôde-se verificar que alguns equipamentos médicos hospitalares simples poderiam auxiliar o profissional a terem uma qualidade de vida melhor, além de garantir maior segurança ao paciente, evitando que o mesmo sofra queda ao se realizar uma transferência.

Dos equipamentos que auxiliam a movimentação e transferência de pacientes, destacam-se o guincho, a cama eletrônica e a maca hidráulica. O guincho para transporte de pacientes (Figura 1) é indicado para facilitar a transferência de pacientes idosos, obesos, portadores de necessidades especiais, limitação de locomoção permanente ou temporária entre a cama, cadeiras de rodas ou de banho, vaso sanitário, proporcionando uma movimentação confortável e com segurança ao usuário e ao operador.

A cama médica eletrônica (Figura 2) eleva o paciente à altura do operador, auxiliando-o na mudança de decúbito.

A maca hidráulica (Figura 3) proporciona ao profissional da saúde, o nivelamento da maca com a cama possibilitando a transferência e também facilita o transporte do paciente para uma cadeira de banho.

Conforme mencionam Radovanovic e Alexandre (2002), os procedimentos de movimentação e transferência de pacientes que são realizados manualmente, ou seja, sem o auxílio de equipamentos, envolvem riscos físicos para os trabalhadores de enfermagem e riscos de quedas aos pacientes. Mesmo com estes riscos envolvidos, nem todas as instituições de saúde disponibilizam estes equipamentos aos funcionários, por vezes não possuindo determinados equipamentos ou possuindo em número insuficiente para a instituição.

## 2.3. Riscos e lesões ocupacionais

Segundo Chiodi e Marziale (2006), os profissionais das unidades de Saúde Pública são constantemente submetidos aos vários fatores de risco ocupacional e, de acordo com Parada, *et al.* (2002) estes profissionais devem ter a informação e treinamentos para evitar problemas de saúde, pois foi comprovado que fazem parte dos grupos ocupacionais mais afetados por algias e lesões dorsais ocupacionais.

Os riscos ocupacionais que classificam-se em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, são apresentados na Tabela 1 (Brasil, 1978).

| Físicos | Químicos | Biológicos | Ergonômicos | de Acidentes |
|---|---|---|---|---|
| · Ruídos<br>· Vibrações<br>· Radiações<br>· Ionizações<br>· Radiações não ionizantes<br>· Frio<br>· Calor<br>· Pressões anormais<br>· Umidade | · Poeiras<br>· Fumos<br>· Névoas<br>· Neblinas<br>· Gases<br>· Vapores<br>· Substâncias, compostos ou produtos químicos com geral | · Vírus<br>· Bactérias<br>· Protozoários<br>· Fungos<br>· Parasitas<br>· Bacilos | · Esforço físico intenso<br>· Levantamento e transporte manual de peso<br>· Exigência de postura inadequada<br>· Controle rígido de produtividade<br>· Imposição de ritmos excessivos<br>· Trabalho em turno noturno jornada de trabalho | · Arranjo físico inadequado máquinas e equipamentos sem proteção<br>· Ferramentas inadequadas ou defeituosas<br>· Iluminação inadequada<br>· Eletricidade<br>· Probabilidade de incêndio ou explosão<br>· Armazenamento inadequado<br>· Animais peçonhentos<br>· Outras |

**Tabela 1** Classificação dos Principais Riscos Ocupacionais. (Fonte: Brasil, 1978).

Para este estudo foram abordados os riscos ergonômicos, diretamente associados às atividades de trabalho relacionadas com esforço e postura física sendo que de acordo com Célia e Alexandre (2003) e Batiz et al. (2012) ergonomia é o estudo científico da ligação entre o ser humano e o ambiente de trabalho, que avalia os riscos em que o profissional/usuário está exposto, adaptando não somente o mobiliário do ambiente, mas também, os instrumentos, métodos e a organização.
A ergonomia serve como segurança e estratégia para a redução de problemas causados pelas atividades do trabalho, prevenindo o surgimento de enfermidades dorsais, em que a equipe de enfermagem está mais exposta, sendo essencial que seja aplicado diante dos trabalhadores, um mapa de risco ou orientações adequadas, para que eles desenvolvam um pensamento crítico sobre as consequências da própria saúde dentro um ambiente de trabalho (Batiz et al., 2012).
Segundo Marziale e Robazzi (2000, p.124), "... as condições de trabalho são representadas por um conjunto de fatores interdependentes, que atuam direta ou indiretamente na qualidade de vida das pessoas e nos resultados do próprio trabalho".
A implantação de métodos ergonômicos e equipamentos de movimentação e transporte promove redução da tensão dorsal na equipe de enfermagem e possibilita que o paciente se sinta mais confortável e seguro (Gallasch & Alexandre, 2003).
Conforme citado por Rossi, Rocha e Alexandre (2001), a Organização Mundial de Saúde, é um órgão que defende a prevenção de lesões através da ergonomia, com adequação de espaço, ambiente e uso de instrumentos adequados para cada procedimento, a fim de evitar a prática de um esforço excessivo do trabalhador.
Quanto às lesões ocupacionais (DORT), percebe-se que com a rotina intensa de atividades diárias e com a constante evolução tecnológica, os trabalhadores ficam sobrecarregados de atividades que precisam ser cumpridas, ocorrendo falta de monitoramento na saúde do servidor e, principalmente, falta de estruturas nos estabelecimentos que trabalham (ROSA, et al., 2008). Lelis et al. (2012) afirmam que DORT é uma síndrome que envolve músculos, sinovias, tendões, fáscias, nervos e ligamentos, associadas às atividades de trabalho. Estas lesões aparecem geralmente em membros superiores, região de ombro e cervical, mas também aparecem em membros inferiores e são causas de incapacidade laborativa. Surgem por vários motivos e complexidade em relação aos membros, tornando-os limitados quanto ao movimento e força, atrapalhando no desempenho das atividades. Com tratamentos longos, esses profissionais acabam entrando com processo indenizatório de responsabilidade fiscal, podendo ficar um bom tempo afastados de suas atividades.

## 3. Materiais e Métodos

Os procedimentos adotados neste estudo envolveram:

a) Seleção de sujeitos para participação na pesquisa (que verificou a existência de dores em profissionais da enfermagem que executam procedimentos, entre outros, de movimentação e transporte de paciente sem o auxílio de equipamentos adequados);
b) Aplicação de um termo de consentimento livre e esclarecido;
c) Aplicação de um questionário de avaliação musculoesquelética.

### 3.1. Sujeitos do estudo

Participaram deste estudo 20 profissionais da saúde, de uma Instituição de Serviço à Saúde, da cidade de Lins (SP, Brasil), sendo 16 técnicos de enfermagem e 04 enfermeiros. Destes, dois são do gênero masculino e 18 do gênero feminino, com tempo médio de exercício na profissão de sete anos e média de idade de 34 anos. Desempenham seis horas por dia de atividades ocupacionais.

### 3.2. Aplicação do termo de consentimento

Como termos legais, foi encaminhada à gerência de Enfermagem da Instituição de Serviço à Saúde uma solicitação para a realização da pesquisa, sendo a mesma autorizada para fins acadêmicos. Aos participantes, foi aplicado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ABERGO, 2002), orientando-os quanto ao objetivo e confidencialidade da entrevista, assim como esclarecendo a finalidade acadêmica da mesma.

### 3.3. Protocolo de avaliação musculoesquelética

O Protocolo de Avaliação Musculoesquelética, adaptado de Corllet e Manenica (1980), envolveu um questionário que tem por objetivo verificar junto ao sujeito participante, a existência de incômodos como dor, desconforto ou entorpecimento em regiões determinadas do corpo: pescoço, ombros, região superior das costas, cotovelo, região inferior das costas, punhos e mãos, quadril e coxas, joelhos e tornozelos e pés.
O protocolo envolve ainda três blocos que investiga se o sujeito já apresentou incômodos, dores ou entorpecimentos nos últimos trinta dias e nos últimos doze meses, além de questionar se já houve caso de afastamento das atividades normais, também nos últimos doze meses. Estas questões (divididas nos três blocos) são realizadas em relação às regiões do corpo.

## 4. Resultados e discussões

Após aplicação do protocolo, foi possível verificar que de fato a ocorrência de afastamentos das atividades laborais é uma realidade nas instituições de saúde. Os resultados mostraram que 15 profissionais da enfermagem (75% da população estudada) apresentaram afastamentos de

suas atividades nos últimos 12 meses. Este percentual repete o resultado obtido em um estudo realizado no ano de 2000, que envolveu profissionais de enfermagem de uma instituição de saúde, onde foi apontado que exatamente 75% dos entrevistados (de uma população de 199 sujeitos) apresentaram afastamentos por motivo de doença no período estudado de 12 meses sem, porém, determinar o tipo de doença (Silva & Marziale, 2000). Ocorre que, mesmo depois de mais de uma década, considerando a evolução tecnologia e surgimento de novos equipamentos de auxílio ao trabalho da equipe de enfermagem, as ocorrências de doenças e afastamentos continuam a existir, sugerindo por vezes uma precarização das condições de trabalho.
Quanto aos motivos de afastamento, uma das limitações deste trabalho, por não haver uma determinação exata da doença que levou o trabalhador a afastar-se de suas atividades de trabalho, Gonçalves et al. (2006) estudou uma população de 322 profissionais de enfermagem e obtém que 31,28% dos casos de afastamento se deve às doenças do sistema musculoesquelético, estando esta razão em primeiro lugar nos fatores incidentes de afastamentos. Carvalho et al. (2010) categorizou, através de investigação com 360 profissionais de enfermagem, os motivos de afastamento, sendo que o mesmo fator aparece em segundo lugar com 28,27% das incidências. Numa importante análise de Nogueira (2007), foi levantado que 80% da população entrevistada (total de 135 sujeitos de equipe de enfermagem) alegou ter adquirido doenças relacionadas ao sistema musculoesquelético após o ingresso em instituição de saúde.
Quanto às regiões do corpo afetadas pelas dores/lesões, referentes aos últimos 30 dias, as incidências ficaram assim distribuídas: 13 entrevistados relataram dor/desconforto na região inferior das costas (65%); 12 apresentaram queixas na região superior das costas (60%), 11 nos ombros (55%), 11 no pescoço (55%), 7 nos tornozelos/pés (35%), 6 no joelho (30%), 5 no quadril/coxas (25%), 3 nos punhos/mãos (15%) e 1 pessoa apresentou dor/desconforto no cotovelo (5%) (Figura 4).
Estes resultados corroboram as informações de Renner (2005) de que as atividades que envolvem o manuseio e o transporte de cargas (pesos) é um dos fatores preponderantes ao surgimento de lesões em trabalhadores, envolvendo o sistema musculoesquelético, principalmente a coluna vertebral, sendo o a origem dos problemas está correlacionada ao peso do material transportado.

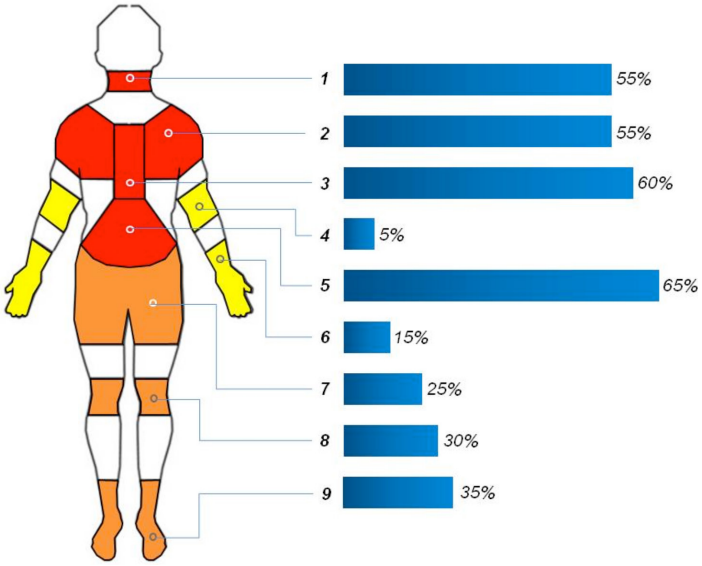



**Figura 4.**
Percentual de lesões por região do corpo nos últimos 30 dias nas diferentes regiões corporais.

Este estudo evidencia que há uma grande sobrecarga de esforço físico ao se elevar ou transferir pacientes acamados de um determinado ambiente para outro ou de um móvel para outro, apresentando relação com os achados de Rodrigues et al. (2013).
Como o enfoque neste estudo é ergonomia x equipamento médico hospitalar, nas mais variadas formas de transferência de pacientes acamados, destacam-se as principais dores apresentadas pelos profissionais de saúde nos últimos 30 dias comparados aos 12 meses anteriores. Nota-se que a demanda excessiva de força aplicada na transferência de pacientes (da cama para uma cadeira ou da maca para a cama) sobrecarrega regiões do corpo, sendo região superior e inferior das costas, ombros e cervical, as que apresentaram maiores lesões e que as mesmas tiveram poucas alterações nos períodos de 30 dias ou 12 meses. Isto mostra que, independentemente do período analisado, a falta de equipamento médico adequado a este procedimento causa efeitos nocivos à estrutura física do profissional a médio e a longo prazo. A Figura 5 apresenta os resultados, comparando os períodos dos últimos 30 dias e último ano, juntamente com os casos de afastamento do trabalho.

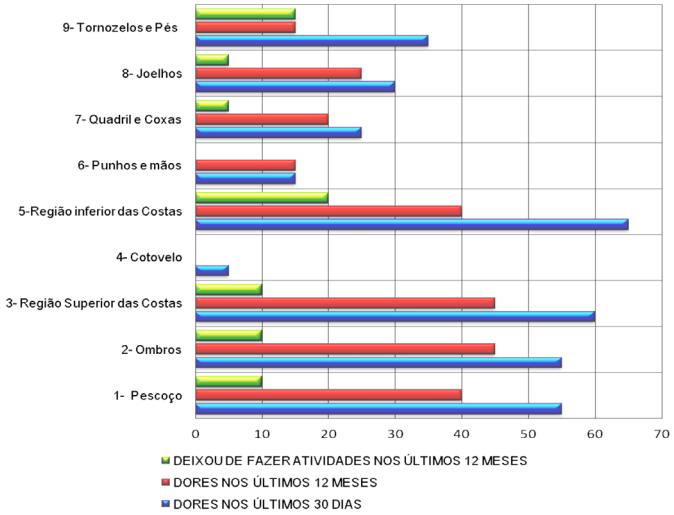



**Figura 5.**
Comparação das lesões e dos afastamentos.

Conforme Batiz *et al.* (2012) diversas medidas devem ser empregadas a fim de diminuir os riscos ergonômicos aos quais os profissionais da enfermagem estão submetidos na realização de procedimentos com pacientes, entre elas a utilização de auxílios mecânicos que possa minimizar o esforço realizado pelos auxiliares de enfermagem durante a manipulação de pacientes. Daí a importância do tema aqui tratado, pois apesar de existentes os equipamentos de transferência de pacientes, nem sempre as instituições os possuem ou os possuem em número insuficiente para a demanda.

## 5. Conclusões

Em suma, pôde-se concluir que grande parte das dores apresentadas pelos profissionais da saúde em seu ambiente de trabalho é devido ao esforço excessivo apresentado na manipulação (transferências) do paciente acamados ou com mobilidade física reduzida. Dores musculares nas regiões superior e inferior das costas, associadas às dores na cervical e nos ombros podem ser diminuídas quando implantados equipamentos médicos adequados que fazem grande parte de todo o esforço, proporcionando ao profissional conforto nas manipulações e maior segurança ao paciente. A atividade de transporte e transferência de paciente é fator contribuinte e, pode-se, dizer decisivo na ocorrência de lesões osteomusculares, destacando-se como um dos mais importantes problemas ergonômicos que ocorrem dentro no ambiente médico hospitalar.
Refletindo a respeito das ocorrências de afastamentos, esse número poderia ser reduzido com maiores investimentos em parque tecnológico voltado ao profissional, sendo que, ao adquirir equipamentos, como os de transferência citados, a tendência é que os profissionais sofram menos desgaste físico tornando-se mais produtivos em seus campos de atuação.
Prezando pela saúde dos profissionais em longo prazo, os investimentos voltados à aquisição de equipamentos e tecnologia são perfeitamente viáveis, pois tendem a reduzir as ocorrências de afastamentos (que ocasiona a diminuição do quadro de funcionários e, por conseguinte, a sobrecarga dos demais). Tais investimentos agregam eficiência à instituição, qualidade de trabalho aos funcionários e segurança aos pacientes.

## Referências Bibliográficas

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia (2003). *Norma ERG BR 1002 – Código de Deontologia do Ergonomista Certificado*.
Alexandre, N.M.C.; Angerami, E.L.S. (1993). *Avaliação de determinados aspectos ergonômicos no transporte de pacientes*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v.21, n.77, p.81-90.
Alexandre, N.M.C. (2007). *Aspectos ergonômicos e posturais e o trabalhador da área de saúde*. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. v. 28, n. 2, p. 109-118.
Alexandre, N.M.C.; Rogante, M.M. (2000). *Movimentação e transferência de pacientes: aspectos ergonômicos e posturais*. Revista Escola de Enfermagem USP, v.34 n.2 p.165-73.
Batiz, E.C.; Vergara, L.G.L.; Licea, O.E.A. (2012). *Análise comparativa entre métodos de carregamento de cargas e análise postural de auxiliares de enfermagem*. Produção, São Paulo, v.22, n.2, p.02-04.
Brasil. (1978). *Portaria GM n.º 3.214 de 08 de junho de 1978*. Brasília: Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 9.
Carvalho, L.S.F.; Matos, R.C.S.; Souza, N.V.D.O.; Ferreira, R.E.D.S. (2010). *Motivos de afastamento por licença de saúde dos trabalhadores de enfermagem*. Ciência, Cuidado e Saúde. v. 9, n.1.
Célia, R.C.R.S.; Alexandre, N.M.C. (2003). *Distúrbios osteomusculares e qualidade de vida em trabalhadores envolvidos com transporte de pacientes*. Revista Brasileira de Enfermagem, v.56, n.5, p 494-499.
Chiodi, M.B.; Marziale, M.H.P. (2006). *Riscos ocupacionais para trabalhadores de Unidades Básicas de Saúde: revisão bibliográfica*. Acta Paulista de Enfermagem, v.19, n.2 p. 212-277.

Corlett, E. N.; Manenica, I. (1980). *The effects and measurement of working postures*. Applied Ergonomics.
Corrêa, J. A.; Paschoarelli, L. C.; Silva, J. C. P. da. (2004). *Os problemas ocupacionais dos profissionais de enfermagem e a necessidade em aplicar design ergonômico nos equipamentos médico-hospitalar*. Assentamentos Humanos (Marília), Marília, v. 6, n.1, p. 75-82.
Gallasch, C.H.; Alexandre, N.M.C. (2003). *Avaliação dos riscos Ergonômicos durante a movimentação e transporte de pacientes em diferentes unidades hospitalares*, Revista de Enfermagem da UERRJ, v.11 n.2, p.252-260.
Lelis, C.M.; Battaus, M.R.B.; Freitas, S.C.T. de; Rocha, F.L.R.; Marziale, M.H.P.; Robazzi, M.L.do C.C. (2012). *Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em profissionais de Enfermagem: revisão interativa da literatura*. Acta Paulista de Enfermagem. v.25, n.03, p. 477-482.
Marziale, M.H.P.; Robazzi, M.L.C.C. (2000). *O trabalho de enfermagem e a ergonomia*. Revista Latino-Americana de Enfermagem; v.8, n.06, p.124 -127.
Parada, E.O.; Alexandre, N.M.C.; Benatti, M.C.C. (2002). *Lesões ocupacionais afetando a coluna vertebral em trabalhadores de enfermagem*. Revista Latinos Americana de Enfermagem.; v. 10,n.1, p. 64-69.
Paschoarelli, L.C.; Corrêa, J.A.; Wada, K.; Silva, J.C.P.da. (2008). *Análise das Condições Biomecânicas e de Usabilidade de Equipamentos com Enfermeiros de Dois Hospitais Públicos Paulistas*. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil. v. 1. p. 3957-3962.
Radovanovic, C.A.T.; Alexandre, N.M.C. (2002). *Validação de um instrumento para avaliar a movimentação e transferência de pacientes*. Revista Ciência, Cuidado e Saúde. v. 1, n. 2, p. 277-285.
Renner, J.S. (2005). *Prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho*. Boletim da Saúde. Porto Alegre. v. 19, n.1.
Rodrigues, L. H. ; Barela, J. ; Costa, W. B.; Paschoarelli, L.C.; Silva, J.C.P. da (2013). *Problemas ergonômicos enfrentados por profissionais de enfermagem em ambientes hospitalares: aspectos da interface trabalhadores x equipamentos*. Caderno de Estudos Tecnológicos, v. 01, p. 218-225.
Rosa, A.F.G.; Garcia, P.A.G.; Vedoato, T.; Campos, R.G.de; Lopes, M.L.da S. (2008). *Incidência de LER/DORT em trabalhadores de enfermagem*. Acta Scientiarum Health Sciences, v.30, n.1. p.19-25.
Rossi, C.G.; Rocha, R.M.; Alexandre, N.M.C. (2001). *Aspectos ergonômicos na transferência de pacientes: um estudo realizado com trabalhadores de uma central de transportes de um hospital universitário*. Revista Escola de Enfermagem USP, v. 35 n.1 p. 249-256.
Silva, D.M.P.P da; Marziale, M.H.P. (2000). *Absenteísmo de trabalhadores de enfermagem em um hospital universitário*. Revista Latino Americana de Enfermagem Ribeirão Preto, v. 8, n.5 p. 44-51.

# 15.

# Projeto de cadeira para exames radiológicos em deficientes físicos

## *Chair design for radiological examination in disabled*

**Carlos Henrique Paini**
Tecnólogo em Sistemas Biomédicos
FATEC Bauru
*carlos_paini@yahoo.com.br*

**Ana Cristina Maurício Ferreira**
Doutoranda
PPGDesign UNESP
*anacr_fatec@yahoo.com.br*

**João Alberto Borges de Araújo**
Enfermeiro
FAMESP
*jabdearaujo@hotmail.com*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

A radiografia geral é um importante método de diagnóstico de imagem do corpo humano. Quando este método é aplicado em deficientes físicos, particularmente usuários de cadeira de rodas, pode surgir o inconveniente do mesmo (além do técnico de radiologia e acompanhantes do paciente) ser exposto à radiação por mais tempo que o necessário, devido à dificuldade de seu posicionamento em relação ao feixe de Raios-X. Desta forma, objetivou-se solucionar este problema propondo um projeto de cadeira, que possibilite ao paciente a realização em posição sentada de exames que, a princípio devem ser realizados em posição ortostática. Para desenvolver o projeto, as etapas metodológicas realizadas foram pesquisa documental, determinação do problema, levantamento dos equipamentos utilizados em radiologia, elaboração de requisitos para o novo equipamento e escolha de materiais para aplicação no projeto, em atendimento aos requisitos. O resultado é o projeto de uma cadeira que utiliza o aço inox em sua estrutura e fibra de carbono em seus componentes. Contará com suporte para acomodação da grade antidifusora e o chassi de raios-X, suporte extensivo para as pernas e encosto reclinável com travas de regulagem do ângulo de inclinação, permitindo assim, a realização de exames em diversas posições. Sua utilização poderá facilitar a realização do exame, tornando-o mais prático e funcional, aumentando a autonomia e proteção física do paciente e também garantindo a proteção física dos funcionários do setor e dos acompanhantes do paciente.

**Palavras-chave** deficientes físicos, radiologia, radiografia, raios-X.

*The general radiography is an important method of diagnosis of the human body image. When this method is applied to disabled people, particularly users of wheelchair, can arise the inconvenience of it (apart from radiographer and patient companions) be exposed to for as long radiation because of the difficulty of his position in relation to X-ray beam. Thus aimed to solve this problem by proposing a chair design, which enables the patient to achievement in sitting examinations position that the principle should be performed in the standing position. To develop the project, the methodological steps were conducted documentary research, problem determination, lifting equipment used in radiology, elaboration of requirements for the new equipment and choice of materials for application in the project, in compliance with the requirements. The result is the design of a chair that uses stainless steel in its structure and carbon fiber components. Will feature support for accommodation of antidifusora grid and chassis X-ray, extensive support for your legs and reclining backrest with tilt angle adjustment locks, thus allowing the performance of tests in different positions. Its use can facilitate the examination, making it more practical and functional, ensuring the independence, satisfaction and physical protection of the patient and also ensuring the physical protection of employees in the industry and patient escorts.*

***Keywords*** *disabled, radiology, radiograph. X-rays*

## 1. Introdução

No cotidiano de um técnico ou tecnólogo em radiologia, entre as dificuldades habituais, destaca-se a realização de exames de radiografia em pacientes com deficiências físicas e usuários de cadeiras de rodas.

Os usuários de cadeiras de rodas encontram em sua rotina dificuldades relacionadas à execução de tarefas diversas, o que por vezes requer o auxílio de terceiros. Também enfrentam dificuldades relacionadas à acessibilidade, destacando-se a acessibilidade aos serviços de saúde. Vale ressaltar que a qualidade de vida percebida por um deficiente físico depende diretamente das dificuldades por ele enfrentadas. Se estas dificuldades são minimizadas, através de projetos de produtos ou mesmo de ambientes, sua qualidade de vida se eleva, assim como sua percepção psicossocial do ambiente e dos serviços.

Nos procedimentos de radiologia para diagnóstico (exames de radiografia), dependendo dos posicionamentos escolhidos e necessários à execução do exame em deficientes físicos, é preciso o auxílio de uma ou mais pessoas, incluindo o próprio funcionário e o acompanhante do paciente. Estes fatores levam ao surgimento de riscos físicos, devido à exposição à radiação ionizante e de riscos ergonômicos, devido aos esforços exigidos no procedimento. Ao paciente usuário de cadeira de rodas, estes procedimentos podem demorar mais por causa das dificuldades encontradas no seu posicionamento, levando-o ao desconforto físico e constrangimentos psicológicos.

Desta maneira, o objetivo deste estudo é relatar o desenvolvimento (design) de uma cadeira para a realização de radiografias em usuários de cadeira de rodas, que facilite os procedimentos do exame e possibilite, na maioria das vezes, que o paciente se transfira com facilidade de sua cadeira de rodas. As etapas metodológicas utilizadas para alcançar este objetivo foram a pesquisa documental, a determinação do problema, o levantamento dos equipamentos utilizados em radiologia, a elaboração de requisitos e a escolha de materiais para aplicação no projeto.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1. Usuários de cadeira de rodas e serviços de saúde

Castro, Lefèvre, Lefèvre e Cesar (2011) afirmam que a questão da acessibilidade aos serviços de saúde aos usuários de cadeira de rodas, pode ser um grande problema, se não trabalhada adequadamente, fazendo com que a pessoa com deficiência enfrente obstáculos que dificulta ou mesmo inviabiliza o seu acesso aos mesmos e, em estudo realizado sugerem que aproximadamente metade das pessoas com deficiência que se utilizam de serviços de saúde necessitam de acompanhantes nos procedimentos.

Ainda, de acordo com Castro et al. (2011), "para uma pessoa com deficiência, não é suficiente ter as mesmas oportunidades quando não há condições de aproveitá-las, comparativamente a alguém que não tenha deficiência".

Apesar dos avanços tecnológicos na área da saúde, em se tratando dos serviços relacionados ao exame de radiografia, os pacientes que utilizam cadeira de rodas, podem passar por dificuldades ou restrições em sua realização. Isto porque muitas das posições necessárias aos exames exigem que o mesmo fique em posição ortostática (Santos, n.d.). Na impossibilidade de manter-se em posição ortostática, comumente o paciente é apoiado por um acompanhante ou profissional local, o que os expõe à radiação desnecessária e, por vezes, em tempo maior que o recomendado. Também ocorre neste cenário a sustentação de peso, constituindo-se fatores de riscos físicos e ergonômicos que os sujeitos envolvidos no procedimento estão submetidos.

Quanto à exposição à radiação ionizante, que é um dos riscos físicos a que um trabalhador pode estar exposto, Poletto, Vilagra, Esteves, Gontijo e Silvestre (2007) relatam em seu estudo que durante as atividades de radiologia não foi observado o uso dos equipamentos de proteção individual pelos profissionais e acompanhantes, ocorrendo tal situação pelo desgaste destes ou pela sua ausência.

Quanto ao levantamento e sustentação de carga, que é um dos riscos ergonômicos pertencentes à área, o esforço que um profissional ou um acompanhante exerce ao manter um paciente em posição ortostática ou transferi-lo da cadeira de rodas para uma cama de radiologia pode ser demasiado e prejudicial a sua saúde. Os riscos ergonômicos pertencem à ciência denominada ergonomia, que estuda as condições prévias, as consequências de trabalho e as interações entre homem, máquina e ambiente, que ocorrem durante a realização do trabalho (Iida, 2005).

Os riscos ergonômicos, conforme abordados por Kassada, Lopes e Kassada (2011) são fatores que podem proporcionar ao trabalhador, em médio ou longo prazo, prejuízo a sua integridade física ou mental, levando-o a uma percepção de desconforto ou mesmo acarretando-lhe lesões. Comumente são considerados, entre outros, o esforço físico, o levantamento de peso e a postura inadequada como preponderantes no surgimento do desconforto e/ou lesões, que vem gerar sérios danos à saúde do trabalhador, comprometendo sua atividade laboral, sua saúde e sua segurança.

Além dos prejuízos à saúde do profissional e acompanhante, nos procedimentos de obtenção de exames radiográficos, o paciente sofre tanto com o desconforto físico, quanto o psicológico, assim como os problemas relacionados a sua segurança.

Uma pessoa que adquire uma deficiência física no decorrer de sua vida, além da necessidade de se ajustar às alterações físicas, também necessita restabelecer sua vida social e, para Sernaglia (2009), o que garantirá o sucesso nessa reinserção é a forma como a mesma reconstrói seu autoconceito a partir dessas mudanças, se adaptando e compreendendo sua nova situação, que torna a cadeira de rodas uma extensão de seu corpo.

Um deficiente físico podendo realizar um exame radiológico com autonomia, ou seja, podendo se transferir e se posicionar sem auxílio de terceiros, terá um maior conforto psicológico e consequente aumento na percepção de sua qualidade de vida.

### 2.2. Radiologia e radiografia

A radiologia, visando o diagnóstico de patologias, utiliza imagens obtidas a partir da interação da radiação ionizante (Raio-X) com o paciente (Furquim & Costa, 2009). Foi a primeira técnica de diagnóstico por imagem e continua sendo uma das mais importantes. Suas principais aplicações são em traumatologia e ortopedia (obtenção de imagens do crânio e do sistema esquelético) e estudo dos órgãos respiratórios. É possível, com sua aplicação realizar procedimentos complexos com cortes cirúrgicos de pequena extensão, o que vem a reduzir o tempo de internação do paciente e, por conseguinte, reduzir os riscos de infecções (Pupo, Mello & Ferrés, 2006).
Os raios-X são radiações eletromagnéticas de alta energia oriundas de transições eletrônicas de níveis e subníveis mais internos no átomo (Lima, 2008). A radiação eletromagnética pode ser produzida de diversas maneiras, sendo a aceleração e a desaceleração de elétrons em um método de produção (Chen, Popo & Ott, 2011).
A radiação X possui comprimento de onda no intervalo de 10-11 a 10-8 m (0,1 a 100 Å), resultante da colisão de elétrons produzidos em um catodo aquecido, que transportam energia através de partículas de radiação denominadas fótons, contra elétrons de anodo metálico (Chassot, 1995).
Ao penetrarem no organismo, os fótons do feixe de raios-X se envolvem em interações com os átomos constituintes de tecidos (Val, 2006). Essa interação ocorre por meio dos seus campos elétricos oscilantes com os elétrons atômicos no material. Não havendo carga elétrica, os raios-X são mais penetrantes do que os outros tipos de radiação ionizante (como partículas α e β) e são, portanto, úteis para a obtenção de imagens do corpo humano (Chen et al. 2011). A exposição prolongada à radiação ionizante tem efeitos que causam danos à saúde dos pacientes, operadores ou acompanhantes (Eufrásio et al., 2013).
Estes efeitos são chamados de estocásticos e determinísticos, diretamente relacionados à quantidade de dose absorvida. Os estocásticos são relacionados com baixas e frequentes doses de radiação podendo se manifestar meses ou anos após às exposições, como o que ocorre com os profissionais que trabalham em radiologia.
Já o determinístico (tabela 1), está diretamente relacionado à intensidade da dose recebida, cuja quantidade de radiação imposta em uma determinada exposição é relativamente alta (Veludo, 2011).
Os benefícios derivados da aplicação de raios-X na medicina são indiscutíveis, porém tais aplicações devem ser feitas com prudência e com cuidado para reduzir exposição. Essa responsabilidade recai em particular sobre o tecnólogo em radiologia, pois este normalmente controla o funcionamento do sistema de imagem de raios-X durante um exame radiológico (Bushong, 2008).
A portaria federal 453 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] (1998) estabelece as diretrizes básicas de proteção em atividades operacionais que empregam técnicas radioativas e radiológicas para a proteção dos trabalhadores, dos paciente e do meio ambiente.

**Tabela 1.**
Efeitos determinísticos da radiação X.
Fonte: Adaptada de Canevaro, 2009.

| EFEITO | DOSE (Gy) | TEMPO DE APARIÇÃO |
|---|---|---|
| **Eritema imediato transiente** | 2 | 2-24 horas |
| **Depilação temporária** | 3 | Aproximadamente 3 semanas |
| **Depilação permanente** | 7 | Aproximadamente 3 semanas |
| **Escamação seca** | 14 | Aproximadamente 4 semanas |
| **Escamação Úmida** | 18 | Aproximadamente 4 semanas |
| **Ulceração secundária** | 24 | >6 semanas |
| **Necrose dérmica isquêmica** | 18 | >10 semanas |
| **Necrose dérmica** | >12 | >52 semanas |

A radiografia é definida como a imagem da sombra semitransparente de um objeto atravessado por um feixe de radiação X, projetada num receptor (Val, 2006). A radiografia utiliza filmes de raios-X e, geralmente, um tubo de raios-X montado a partir do teto em uma faixa a qual permite que o tubo seja movido em qualquer direção. Esse exame fornece aos radiologistas imagens fixas (Bushong, 2008). Os tubos geradores de raios-X têm sido aperfeiçoados constantemente visando a maior eficiência e resistência ao uso (Val, 2006).
A radiografia simples depende do contraste natural e físico com base na densidade do material pelo qual o feixe de raios-X deve passar (Chen et al., 2011). As relações entre a aparência da imagem (densidade óptica) e a densidade do tecido (g/cm³) são inversas. As imagens claras apresentam baixo valor de densidade óptica, correspondendo ao maior poder de atenuação da radiação pelos tecidos mais densos como, por exemplo, para os procedimentos radiográficos dos ossos. As imagens escuras apresentam elevado valor de densidade óptica e representam a pequena capacidade de atenuação do tecido à radiação, como, por exemplo, para o ar (Dimenstein & Netto, 2002). Assim, gases, gorduras, tecidos moles e ósseos produzem imagens radiográficas pretas, cinza-escuro, cinzas e brancas, respectivamente no filme (Chen et al., 2011). O exame serve para avaliar

as condições de órgãos e estruturas internas como o pulmão e a coluna, para pesquisar fraturas e para acompanhar a evolução de tumores e doenças ósseas, entre outros (Val, 2006).
Os componentes que podem ser visibilizados nas radiografias são ossos, músculos, fluídos, tecidos adiposos e gases. Os músculos, fluídos, e tecidos adiposos, por terem densidades similares (g/cm³), apresentarão pequenas variações de densidade óptica na imagem radiográfica. Na imagem, a diferença nas densidades ópticas das várias estruturas da parte do corpo radiografada é referida como contraste do objeto. Imagens em que existem sutis diferenças de níveis de cinza são consideradas imagens de baixo contraste. A essas sutis diferenças de cinza dá-se o nome de escala longa de contraste da imagem. Imagens com alto-contraste são referidas como escalas curtas, com poucos níveis de cinza, ou seja, imagens escuras ou claras (Dimenstein & Netto, 2002).
O exame de imagem mais comum para avaliação do coração e dos grandes vasos é a radiografia torácica, que consiste em uma incidência póstero-anterior e uma lateral esquerda (Chen et al., 2011). O paciente e a máquina são posicionados de acordo com o local do corpo a ser examinado e o técnico que realiza o procedimento dá orientações ao paciente sobre o que fazer antes, durante e após o registro da imagem (Val, 2006). Para o diagnóstico médico correto é importante que a sombra radiográfica seja a reprodução mais fiel possível da morfologia e das dimensões do órgão ou da parte anatômica que se deseja examinar (Dimenstein & Hornos, 2004).
Incidência corresponde à relação entre o posicionamento do paciente os feixes de raios-X central (RC). Descreve a direção dos raios-X quando este atravessa o paciente, projetando uma imagem no filme radiográfico ou em outros receptores de imagem. As principais incidências são póstero-anterior, ântero-posterior, oblíquas, laterais, axial e tangencial. Na incidência póstero-anterior o RC entra na superfície posterior e sai na anterior. Já na antero-posterior o RC entra em uma superfície anterior e sai em uma posterior (Oliveira, 2014).
As incidências oblíquas devem incluir um termo de qualificação descrevendo a posição do corpo e são feitas com o paciente deitado na mesa de raio-X, assim como as axiais. As tangenciais e laterais podem ser feitas com o paciente em pé em frente ao chassi ou na mesa de raios-X (Oliveira, 2014).

## 3. Metodologia

Baseado em metodologias de projeto de produto e com vistas à afirmação de Bonsiepe (1984) de que o objetivo de uma metodologia de projeto é orientar no procedimento do processo de desenvolvimento de produto e que o projetista deve decidir a melhor alternativa para o seu projeto, o desenvolvimento deste trabalho envolveu as seguintes etapas metodológicas apresentadas na Figura 1, a partir da necessidade de conferir aos deficientes físicos maior acessibilidade aos serviços de saúde, mais especificamente aos serviços de radiografia.




**Figura 1.** Etapas metodológicas (Fonte: elaborado pelos autores).

### 3.1. Pesquisa documental

A pesquisa documental (apresentada no item 2 intitulado Referencial Teórico) tem o documento como objeto de investigação, sendo que este extrapola a ideia de textos escritos e/ou impressos. Pode o documento de pesquisa ser escrito ou não, como é o caso de filmes, vídeos, fotografias entre outros. Tem por finalidade servir de fonte de informação e de esclarecimento sobre determinados assuntos, sempre de acordo com o teor da pesquisa e o interesse do pesquisador (Figueiredo, 2007). Neste projeto, o referencial teórico envolveu a pesquisa de documentos publicados pertinentes aos assuntos deficiência física e serviços de saúde, radiologia e radiografia. Também foram pesquisados assuntos referentes aos materiais radiotransparentes, para a definição do material do produto em estudo.

### 3.2. Determinação dos problemas

Para Romeiro Filho (2010) o problema a ser abordado e estudo em um determinado projeto, deve estar definido e alinhado de acordo com as necessidades levantadas. Estas necessidades podem ser levantadas pela empresa para a qual o projeto está sendo desenvolvido ou pela própria equipe de projeto. Neste trabalho a necessidade levantada foi a de conferir aos deficientes físicos maior acessibilidade aos serviços de radiografia.
Os problemas levantados neste estudo, a partir da pesquisa documental, foram:

a. Riscos físicos referentes à exposição à radiação ionizante, aos quais profissionais, acompanhantes e pacientes estão submetidos no ato do procedimento do exame de radiografia;

b. Riscos ergonômicos referentes à sustentação do peso do paciente ao ser posicionado ortostaticamente, que profissionais e acompanhantes se submetem durante o procedimento de radiografia;
c. Desconforto físico e psicológico que os pacientes deficientes físicos sofrem ao necessitar de exames radiológicos para fins de diagnóstico.

### 3.3. Levantamento de equipamentos

Nesta fase do projeto foi realizado um levantamento dos equipamentos mais comuns atualmente utilizados nos procedimentos de radiografia. Conforme abordado por Bonsiepe (1984), é importante a análise das características dos produtos e processos existentes, onde podem ser verificadas as funções dos equipamentos levantados, assim como características de uso, de materiais, ergonômica, entre outras.

No caso dos equipamentos utilizados nos exames de radiologia, suas funções e estruturas podem variar de acordo com a parte do corpo a ser analisada, sendo que a posição do paciente pode variar em deitado, sentado ou em pé. Em uma radiografia de abdômen, por exemplo, o paciente é solicitado a remover qualquer roupa, joias ou outros objetos que possam interferir com o processo e deve manter-se em posição ortostática de costas para um equipamento chamado Bucky Vertical (Figura 2), que contem um suporte para a grade antidifusora e o chassi de raios-X. Normalmente é utilizado na realização de exames de tronco e membros superiores.

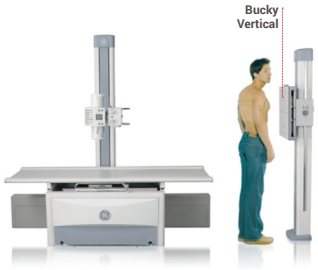



**Figura 2.**
Equipamento Bucky Vertical.
Fonte: http://revistavivasaude.uol.com.br/arquivosold/edicoes/64/imagens/i51464.jpg

Uma grade antidifusora é o componente que filtra a radiação dispersa e é responsável pela redução dos efeitos de borramento da radiação espalhada na imagem gerada. O chassi de raios-X é um invólucro metálico protegido da luz, que comporta o filme radiográfico (Pereira, n.d).

Em alguns exames radiológicos, como de abdome e de pelve, o paciente deve posicionar-se em decúbito sobre a mesa de raios-X (Figura 3).

Outro equipamento utilizado é a mesa cirúrgica radiotransparente. Essas mesas cirúrgicas são confeccionadas em aço inoxidável e os tampos fabricados em material translúcido, permitindo o uso de intensificador de imagem e Raios-X (Figura 4).

Também existem as macas equipada com chassis para filmes. A plataforma do colchão é feita de um material translúcido para raios-X e o suporte dos filmes para raios-X desliza para em ambas as extremidades sem que seja necessário inclinar o encosto. Sua utilização é de grande importância nos setores de emergência, pois em casos de trauma do paciente não é necessário toca-lo ou posiciona-lo, pois o chassi é colocado em um suporte, facilitando o exame e minorando possíveis problemas.




**Figura 3.**
Mesa para exame radiográfico.
Fonte: http://www.roentgenwerk.de/andere_sprachen/spanisch/main/combi.jpg

Observando todos os casos e equipamentos apresentados anteriormente, percebe-se que é necessário o auxílio de duas ou mais pessoas para que o deficiente físico seja posicionado na maneira necessária ao exame, pois os modelos de mobiliários utilizados não contemplam as suas necessidades. Se o procedimento exigir o posicionamento em relação ao Bucky Vertical, o deficiente físico necessitará de auxílio de terceiros para mante-lo em posição ortostática. Se a radiografia for realizada em posição de decúbito, este deverá ter o auxílio de outros para que seja transferido até a mesa de radiografia.



**Figura 4.**
Mesa cirúrgica radiotransparente.
Fonte: http://static.catalogohospitalar.com.br/img/produtos/8641/imagem-de-mesa-radio-transparente-para-alta-cirurgia-140_g.jpg

### 3.4. Requisitos para o projeto

Requistos constituem especificações prévias do produto, ou seja, características que devem ter um grau de atendimento no decorrer do desenvolvimento do projeto (Pahl, Beitz, Feldhusen & Grote, 2005). No desenvolvimento do projeto de cadeira para exames radiológicos em deficientes físicos, foram estudados e identificados os requisitos:

a. **Dimensões** o dimensionamento da altura do assento em relação ao solo deve possuir o tamanho que os extremos dos membros inferiores não fiquem em contato com o chão, assim deixando de impedir a radiografia do local. A escolha da área de superfície do assento, encosto de costas e pernas, terá que ser maior que uma cadeira convencional, pois além de acomodar confortavelmente um usuário obeso seguindo a norma NBR 9050 (ABNT, 2004), também será compatível com o tamanho da área da grade antidifusora e dos chassis de raios-X.
b. **Material radiotransparente dos componentes** o material do assento, encosto e apoio para pernas deverá que possuir características radiotransparentes para não impedir a obtenção da imagem, também deverá possuir uma alta resistência para que possibilite sustentar o peso do paciente obeso, buscando atender parte desta população de deficientes físicos que atingem a obesidade devido a pouca prática de atividades físicas. O material então deve resistir ao peso de até 250 Kg estabelecidos pela norma NBR 9050 (ABNT, 2004).
c. **Espessura do material radiotransparente** o material escolhido para os componentes assento, encosto e apoio para pernas não deverá apresentar espessura elevada, para que o conjunto não tenha peso elevado, o que vem a facilitar seu transporte e manuseio.
d. **Material da estrutura** o material para a estrutura deverá ser mais resistente que os escolhidos para assento e encostos, pois suportará as mudanças de posicionamento dos pacientes e consequentemente o peso do usuário e de todas as outras partes do conjunto. Também deverá ser de fácil higienização e resistente à corrosão.

### 3.5. Escolha dos materiais

Conforme determinado no requisito **material radiotransparente**, os componentes assento, encosto e apoio para pernas deverão apresentar esta característica, para possibilitar a geração das imagens

a partir dos raios-X. Os materiais radiotransparente dependem principalmente do número atômico dos elementos, que definem os raios atômicos de cada um. O raio atômico é a metade da distância de dois átomos do mesmo elemento, ou seja, do mesmo material, considerando que os átomos sejam uma esfera para complementar esta definição, o raio atômico é a distância mínima entre dois átomos que não estejam ligados quimicamente (De Boni & Goldani, 2007). Na realização desta medida utilizam-se raios-X, que atravessam um material constituído de átomos ou íons de um elemento químico, sofrendo então um desvio. A imagem registrada mostra a posição dos núcleos dos átomos e a distância entre eles (Fogaça, 2012).
Os materiais considerados neste estudo, por conter características radiotransparentes foram o acrílico (PMMA), o polipropileno (PP), o poliestileno (OS), o policloreto de vinila (PVC rígido), o polietileno (PEAD), o policarbonato (PC), a fibra de aramida, a fibra de carbono e a fibra de vidro.
Para a escolha, dentre os materiais pré-selecionados, foi determinada a espessura de cada um deles para os componentes em questão (assento e encosto), com a utilização da fórmula de Young, que é parâmetro mecânico que proporciona uma medida da rigidez de um material sólido (Ribeiro, 2002) com o desvio de carga/flexão, com o valor de tolerância adotado de 5 mm, por causa da relação de proximidade entre as partes do projeto expressa na Equação 1:

**Equação 1.**

$E$ = Módulo de Young.
$L$ = 770 mm.
$F$ = 250Kg . 10 m/s$^2$ = 2500N.
$b$ = 560 mm para o assento e 700 mm para o encosto de costas.
$y$ = Tolerância adotada de 5 mm.
$d$ = Espessura calculada.

Observa-se que as medidas (em atendimento ao requisito **dimensões**) foram definidas em 560 mm de comprimento x 700 mm para o assento e 700 mm de comprimento x 700 mm de largura para o encosto, sendo compatível com o tamanho da área da grade antidifusora e dos chassis de raios-X.
Para calcular a espessura dos mesmos (em atendimento ao requisito **espessura**), isola-se a espessura na fórmula ($d$), e substitui os outros valores de área e carga definidos para o projeto que são: comprimento, largura, tolerância ou flecha e força aplicada ao material ($L$, $b$, $y$ e $F$, citado no parágrafo anterior). Os valores calculados aproximados (arredondados para cima) estão descritos na Tabela 2, onde pode-se verificar que, para os mesmos atributos, a fibra de carbono é o material que necessita de menor espessura.
A espessura determina o peso que os componentes possuirão (a partir do volume de cada componente e da densidade de cada material). O peso dos componentes é de grande importância para o projeto, pois implica no peso total do conjunto e na facilidade de transporte e manuseio do mesmo.
O material selecionado para a estrutura foi o aço inoxidável, que tem como principais características a boa resistência à corrosão e a baixa rugosidade em sua superfície, o que facilita a sua higienização.

**Tabela 1.**
Medidas de espessura das chapas do assento e encosto de costas.
Fonte: Elaborado pelos autores.

| MATERIAL | ESPESSURA DO ASSENTO (mm) | ESPESSURA DO ENCOSTO DE COSTAS (mm) |
|---|---|---|
| **PMMA** | 43 | 40 |
| **PP** | 43 | 40 |
| **OS** | 47 | 43 |
| **PVC Rígido** | 33 | 31 |
| **PEAD** | 42 | 39 |
| **PC** | 36 | 34 |
| **Fibra de aramida** | 11 | 10 |
| **Fibra de carbono** | 8 | 7 |
| **Fibra de vidro** | 12 | 11 |

## 4. Resultados e discussões

Das dificuldades diárias pelas quais os deficientes físicos passam, o acesso aos serviços (incluindo os de saúde) é uma realidade em nossa sociedade brasileira e, conforme descrito por Castro et al. (2011), pode se tornar um grande obstáculo, tornando, por vezes, inviável seu acesso. Isto vem a contribuir e agravar problemas relacionados à saúde do usuário de cadeira de rodas, ao passo que o mesmo pode não ter a possibilidade, mesmo que disponível, de utilizar tais serviços.
O projeto desenvolvido vislumbrou a possibilidade de interferir e melhorar o acesso dos deficientes físicos aos exames radiológicos, através da concepção de uma cadeira para uso nos procedimentos de radiologia para fins diagnósticos.
A cadeira desenvolvida, a partir dos requisitos dimensões, material radiotransparente dos componentes e material resistente à corrosão da estrutura, busca suprir a necessidade principal, que é conferir aos deficientes físicos maior acessibilidade aos serviços de radiologia.
De acordo com os equipamentos mais comuns de radiologia pesquisados, não há qualquer produto que supra esta necessidade, sendo necessário em posicionamentos ortostáticos o auxílio de

terceiros para sustentar o paciente e em posicionamentos de decúbito o auxílio de terceiros para transferi-lo para a mesa de radiografia. A cadeira desenvolvida em concordância com o pensamento de Sernaglia (2009), pode garantir o sucesso da reinserção do deficiente físico na sociedade. A proposta é apresentada na Figura 6.

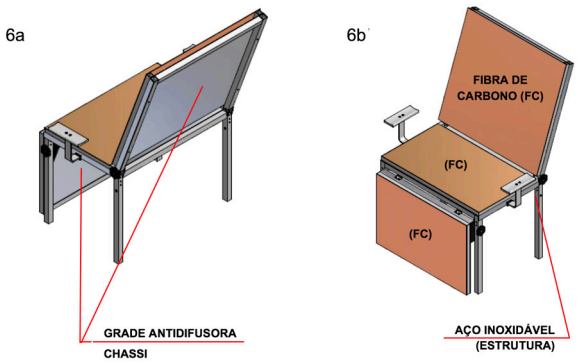



**Figura 6.**
Representação tridimensional da proposta.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 7 apresenta o apoio para perna dobrável e apoios para braços retráteis.

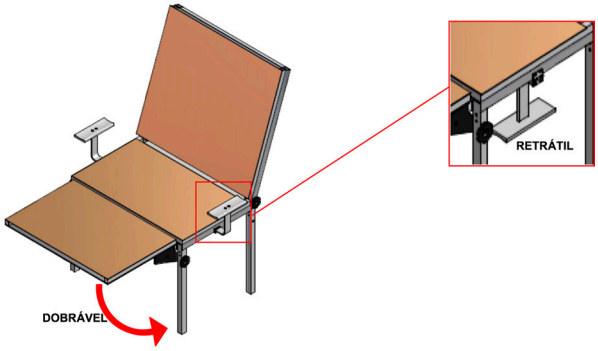



**Figura 7.**
Apoio para perna dobrável e apoios para braços retráteis.
Fonte: Elaborado pelos autores.

## 5. Conclusão

Com o estudo desenvolvido, foi possível verificar, embora devam ser reconhecidas as limitações intrínsecas às etapas metodológicas escolhidas, que existe a necessidade de proporcionar maior acessibilidade aos deficientes físicos aos serviços de radiologia diagnóstica.
O fato de o produto proposto possibilitar a realização das radiografias sem o auxílio de terceiros, sejam eles profissionais ou acompanhantes, sugere que os riscos físicos, ergonômicos e de teor psicológicos tendem a ser minimizados. Os riscos físicos pela possibilidade de não ser necessário um tempo excessivo de exposição à radiação. Os riscos ergonômicos pela não necessidade de terceiros (profissionais ou acompanhantes) sustentarem ou transportarem o paciente no momento do posicionamento para a execução do procedimento. Os riscos de teor psicológico pela segurança e autonomia que a cadeira proposta possa conferir aos deficientes físicos, tendendo a melhorar seu autoconceito e sua percepção de qualidade de vida.
Desenvolvido em um curso direcionado aos equipamentos médicos hospitalares (Tecnologia em Sistemas Biomédicos), este projeto deve ter continuidade no sentido de apresentar maiores detalhamentos técnicos, antropométricos e conceituais pautados no design ergonômico e assistivo.

## Referências Bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004). *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. NBR 9050/2004. Rio de Janeiro.
ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (1998). *Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico*. Portaria Federal 453. Brasília.
BONSIEPE, G. (1984). *Metodologia Experimental: Desenho Industrial*. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial.
BUSHONG, S. C. (2008). *Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
CANEVARO, L. (2009). *Aspectos físicos e técnicos da Radiologia Intervencionista*. Revista Brasileira de Física Médica. 3 (1): 101-15. Rio de Janeiro.
CASTRO, S. S.; LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.; CESAR, C. L. G. (2011). *Acessibilidade aos serviços de saúde por pessoas com deficiência*. Rev. Saúde Pública. 45 (1): 99-105. São Paulo.

CHASSOT, A. (1995). *Raios-X e radioatividade. Química nova na escola*. São Paulo, v. 2, 13 jun..
Chen, M. Y. M.; Pope, T. L. & Ott, D. J. (2011). Radiologia Básica. 2. ed. Porto Alegre: Amgh1.
DIMENSTEIN, R. & HORNOS, Y. M. M. (2004). *Manual de proteção radiológica aplicada ao radiognóstico*. 2. ed. São Paulo: Apontamentos.
DIMENSTEIN, R.; NETTO, T. G. (2002). *Bases físicas e tecnológicas aplicadas aos raios-X*. São Paulo: Senac São Paulo.
EUFRÁSIO, S.; *et al.* (2013). *Riscos de exposição à radiação ionizante durante procedimentos endovasculares*. Angiol Cir Vasc. 09: 84-89.
FIGUEIREDO, N.M.A. (2007). *Método e metodologia na pesquisa científica*. 2a ed. São Caetano do Sul, São Paulo, Yendis Editora.
FOGAÇA, J. R. V. (2012). *O raio atômico: o tamanho do átomo*. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/raio-atomico-tamanho-atomo.htm>. Acesso em: 31 mai. 2015.
FURQUIM, T. A. C.; COSTA, P. R. (2009). *Garantia de qualidade em radiologia diagnóstica*. Revista Brasileira de Física Médica. 3 (1): 91-99.
KASSADA, D. S.; LOPES, F. L. P. & KASSADA, D. A. (2011). *Ergonomia: atividades que comprometem a saúde do trabalhador*. VII Encontro Internacional de Produção Científica. Foz do Iguaçu.
GOLDANI, E. & DE BONI, L. A. B. (2007). *Introdução Clássica à Química Geral: grupo tchê química*. Ed. Porto Alegre: Tchê Química Cons. Educ. LTDA.
IIDA, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.
LIMA, R. DA S.; AFONSO, J. C. (2008). *Raios-X: fascinação, medo e ciência. Química nova*. Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, 10 dez. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n1/v32n1a44.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.
OLIVEIRA, L. S. T. (2013). *Conceitos de Incidências Radiológicas*. Disponível em: <http://www.lucianosantarita.pro.br/>. Acesso em: 22 abr. 2015.
PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J. & GROTE, K. (2005). *Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações*. Trad. Werner, H. A., 6ª ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher.
PEREIRA, R. (n.d.). *Equipamentos radiológicos*. Disponível em: <http://playmagem.com.br/radiologia/evolucao.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.
POLETTO, A. R.; VILAGRA, J. M.; ESTEVES, A. C.; GONTIJO, L. A.; SILVESTRE, M. V. (2007). *Riscos ocupacionais no posto de trabalho do técnico de radiologia de um hospital federal*. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu.
PUPO, D. T.; MELO, A. M. & FERRÉS, S. P. (2006). *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
RIBEIRO, R. (2002). *Materiais polímeros e compósitos: relatório*. Universidade do Porto, Porto.
ROMEIRO FILHO, E. *et al.* (2010). *Projeto do Produto*. Rio de Janeiro: Editora Campus Elsevier.
SANTOS, M. R. P. (n.d.). *Exames radiográficos de tórax: abordagem, incidências e posicionamentos do usuário*. Disponível em: http://rle.dainf.ct.utfpr.edu.br/hipermidia/images/documentos/Exames_radiograficos_do_torax.pdf. Acesso em: 01 set 2015.
SERNAGLIA, M. B. (2009). *Avaliação do autoconceito em cadeirantes praticantes de esporte adaptado*. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
VAL, F. L. DO. (2006). *Manual de técnica radiográfica*. Barueri: Manole.
VELUDO, P. C. (2011). *Efeitos da radiação X e níveis de exposição em exames imagiológicos: inquéritos a clínicos gerais*. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra.

# 16.

# Doenças ocupacionais em cirurgiões dentistas

## *Occupational diseases in dentists*

**Carlos Henrique Damin**
Tecnólogo em Sistemas Biomédicos
FATEC Bauru
*carloshdamin@gmail.com*

**Ana Cristina Maurício Ferreira**
Doutoranda
PPGDesign UNESP Bauru
*anacr_fatec@yahoo.com.br*

**Olympio José Pinheiro**
Professor
UNESP Bauru
*holihn@uol.com.br*

As doenças ocupacionais ocorrem a partir das atividades desenvolvidas no âmbito do trabalho, comumente pelo excesso de uso do sistema musculoesquelético. Na rotina de trabalho do dentista, muitas vezes exaustiva, considerando a interface profissional/mobiliário odontológico, podem ocorrer problemas físicos relacionados à realização de suas atividades. Mobiliário inadequado, falta de alongamento, posturas erradas e falta de pausas levam ao surgimento distúrbios físicos, como lesões ou dores e ao afastamento profissional. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a presença de doenças ocupacionais em profissionais que realizam o atendimento odontológico. Para isto foi aplicado, em dentistas, um protocolo de avaliação de desconforto postural, onde foi possível concluir que, quando o ambiente odontológico não é organizado considerando os conceitos ergonômicos e os equipamentos são utilizados de forma a forçar uma postura incorreta, o cirurgião dentista pode sofrer males físicos.

**Palavras-chave** cirurgião dentista, doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho, ergonomia.

*Occupational diseases are caused by work activities, usually from overuse of the musculoskeletal system. In routine dental work, given that professional / interface dental furniture, may have physical problems related to the performance of their activities. Inappropriate furniture, lack of breaks lead to the emergence physical disorders such as injuries or aches and professional distance. The aim of this study was to verify the presence of occupational diseases for professionals who perform dental care. At this applies, dentists, assessment protocol postural discomfort, which concluded that when the dental office is not organized taking into account the concepts and ergonomic equipment is used in order to force a wrong posture , the dentist may suffer physical ailments.*

***Keywords*** *dentist, musculoskeletal disorders related to work, ergonomics.*

## 1. Introdução

A ergonomia é uma ciência interdisciplinar que visa planejar equipamentos, dispositivos e mobiliários, possibilitando maior conforto e menores danos à saúde de seus usuários, de modo a proporcionar qualidade de vida e maior desempenho na execução de um trabalho.
A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu, através de um instrumento de avaliação (WHOQOL GROUP, 1994), qualidade de vida como "percepção do indivíduo, de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações".
Saquy (1996) diz que o trabalho deve ser avaliado nos termos de sistema "homem-máquina-ambiente", sendo o homem frente ao conhecimento da anatomia, antropometria, psicologia, biomecânica, toxicologia; a máquina frente às engenharias e tecnologias e o ambiente frente à adequação de layout, mobiliário, iluminação, cores, ruídos e temperatura. Com a harmonização de tais fatores, é possível gerar qualidade de vida à equipe de trabalho e aos profissionais envolvidos. Os cirurgiões dentistas, no decorrer da sua vida profissional, são acometidos de problemas de saúde física decorrente do seu trabalho. O autor entende ainda que, para prevenção das doenças ocasionadas por agentes mecânicos, é importante que este conheça dois pontos. O primeiro é a escolha do equipamento e o segundo refere-se à ergonomia correta da posição de trabalho, aspectos que constam da Norma Regulamentadora 17 sobre ergonomia (NR-17). Esta norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 1978).
Conforme descreve Couto (1995) foram estabelecidas algumas regras básicas de ergonomia para organização biomecânica de trabalho, das quais podem ser destacadas:

a. O corpo deve trabalhar, de forma desejável, com torque zero;
b. Deve-se escolher a melhor postura para se trabalhar de acordo com a exigência da tarefa;
c. As bancadas de trabalho devem ser estruturadas de tal forma que o corpo trabalhe na vertical, sem curvamento do tronco e sem elevação dos membros superiores;
d. Devem ser eliminados os esforços estáticos.

Para Rucker (2000), os profissionais, ao adquirirem novos equipamentos, muitos destes com grande avanço tecnológico, não conseguem integrá-los corretamente ao ambiente odontológico devido ao pouco conhecimento dos princípios básicos de ergonomia.
Atualmente os equipamentos odontológicos apresentam um projeto completo, com muitas funções e possibilidades ao profissional que irá utilizá-lo e, quando utilizados de forma adequada, suas funcionalidades são eficazes, tornando suas tarefas produtivas. Com o bom uso da ergonomia, é possível evitar o surgimento das doenças ocupacionais, o afastamento do trabalho, tornando os profissionais mais produtivos, e ainda propiciando maior segurança ao paciente.
Diante de tais considerações, o objetivo deste trabalho foi verificar a presença de doenças ocupacionais em profissionais que realizam o atendimento odontológico, através da aplicação de protocolo de avaliação ergonômica.

## 2. Fundamentação teórica

Nesta etapa de fundamentação teórica, procurou-se abordar os temas relevantes ao assunto em questão: cirurgião dentista e desordens musculoesquelética, constrangimentos posturais na odontologia, estudos similares a este aqui apresentado e protocolo de desconforto postural.

### 2.1. Cirurgião dentista e desordens musculoesqueléticas

Vasconcellos e Gaze (2009) dizem que por volta de 1700, Bernardino Ramazzini[1] identificou doenças ocupacionais que chamou de "doença das tecelãs" e "doença das lavadeiras", hoje conhecidas como Lesão por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT). São importantes problemas, enfrentados nos serviços, que dizem respeito à saúde do trabalhador. É grande a incidência de tais doenças em diversas áreas de trabalho, ocasionando grande limitação física e de difícil tratamento. No Brasil, a terminologia LER foi introduzida em 1986 e, em 1988 a saúde do trabalhador foi incluída na Constituição Federal, resultante de um movimento de reforma sanitária. Foi reconhecida como doença do trabalho através da Portaria n° 3751 de 1990 (BRASIL, 1990).
Santos (2014) configura LER e DORT como o conjuntos de síndromes degenerativas e cumulativas que atacam músculos, nervos e tendões (juntos ou separadamente), acompanhadas por dor crônica, devido à utilização excessiva do sistema musculoesquelético, que é responsável por grande parte dos movimentos do corpo, e é estruturado por tecido conjuntivo, nervos, vasos sanguíneos e fibras musculares.
Segundo Trindade e Andrade (2003), a repetição de atividades, a postura incorreta e o excesso de força podem obstruir a circulação sanguínea, impossibilitando a irrigação de estruturas importantes como as artérias e os nervos. Quando isso ocorre, há a fibrose que desencadeia processos inflamatórios nos músculos-bursite e tendinite. A dor aparece durante os movimentos e não é possível definir exatamente qual parte do corpo está doendo. Se as condições de trabalho forem alteradas ainda é possível reverter o quadro, caso ao contrário a doença passa a ser crônica.

[1]Médico italiano considerado pai da medicina do trabalho

Já Castro e Figlioli (1999) entendem que na clínica odontológica, a atividade dos cirurgiões dentistas e do pessoal auxiliar predispõe ao aparecimento de LER e DORT, levando à incapacitação para o trabalho, se não forem adotados os princípios de ergonomia aplicados ao trabalho.
Nos cirurgiões dentistas, os locais mais afetados, segundo Rocha e Ferreira Junior (2000), são a coluna vertebral e os membros superiores, em consequência da mesma postura por grande período de tempo, isso se dá em razão da realização de movimentos repetitivos e ainda do grande esforço estático exercido com o sistema musculoesquelético.
Para Garbin (2008), durante suas atividades, os dentistas são constantemente acometidos pela adversidade do trabalho, decorrentes de grande desgaste físico como consequência de sua postura na realização das atividades de trabalho e, por vezes, da inadequação de layout dos equipamentos que o cercam.
As LER/DORT que mais acometem os cirurgiões dentistas, conforme classificação de Alvarez (2001) são:

a. Tendinite: inflamação do tecido próprio dos tendões, com ou sem degeneração de suas fibras;
b. Epicondilites: provocadas por ruptura ou estiramento dos pontos de inserção dos músculos flexores ou extensores do carpo no cotovelo, ocasionando processo inflamatório local que atinge tendões, fáscias musculares, músculos e tecidos sinoviais;
c. Bursites: inflamação aguda ou crônica do saco preenchido por líquido debaixo dos tendões (bursa), sendo mais acometidos os ombros, podendo acometer cotovelos, quadris, joelhos e pés;
d. Tendinite do supra-espinhoso e biciptal: as tendinites da bainha dos músculos rotadores, especialmente do tendão supra-espinhoso e as tendinites do tendão biciptal, formam a gran de maioria das incapacidades dos tecidos moles em torno da articulação do ombro;
e. Síndrome do túnel do carpo: ocorre pela compressão do nervo mediano ao nível do carpo, pelo ligamento anular do carpo, que se apresenta muito espessado e enrijecido, por fascite desse ligamento;
f. Síndrome cervical: é devida à degeneração do disco cervical e de uma combinação de hereditariedade e causas ambientais, existindo alterações do forame intervertebral ou do canal espinhal ou artérias vertebrais;
g. Síndrome do desfiladeiro torácico: é devida à compressão do plexo braquial em sua passagem pelo chamado desfiladeiro torácico.

Como fator preventivo, Montelo, Rocha e Souza (2007) apontam a ginástica laboral, que tem efeitos fisiológicos proporcionados pelos exercícios, é usada de forma compensativa, para acelerar os processos fisiológicos de recuperação ativa durante pausas de trabalho. Mcardle, Katch e Katch (1998) explicam que o processo de reabilitação pode ser dividido em ativo e passivo, sendo que na reabilitação passiva são usados métodos de relaxamento, banhos térmicos quentes ou frios, duchas escocesas, banheiras de hidromassagem, posições corporais específicas e repouso, como métodos de aceleração no restabelecimento físico. Na reabilitação ativa o princípio é manter uma atividade menos intensa que a atividade principal e duradoura, visando a reabsorção dos catabólitos relacionados com a acidez dos tecidos produzida pelo ácido láctico.

### 2.2. Constrangimentos posturais na odontologia

Na odontologia, a ergonomia tem o objetivo organizacional no trabalho, de forma que ele seja simplificado e possa assim prevenir problemas ocupacionais ao profissional, e ainda gerando conforto ao paciente, conforme cita Barros (1991).
Um consultório odontológico, de acordo com Naressi (2005), deve ser planejado com a instalação ergonômica dos equipamentos, propiciando condições ideais de ambientação e de integração ao trabalho, produzindo bem estar e produtividade ao profissional e segurança ao paciente.
Para Lewith e Kenyon, a desordem musculoesquelética do dentista está relacionada às atividades repetitivas e sua má postura. Nas imagens representadas na Figura 1, podem ser vistas duas situações prejudiciais à saúde física do dentista, que são o curvamento do tronco e a elevação dos membros superiores.



**Figura 1.**
Posturas comuns dos dentistas.
Fonte: MIGUEL, F. A. má postura do dentista. 2015. Disponível em: http://www.escoladepostura.com.br/main.asp?link=noticia&id=279.
Acesso em: 01 jun. 2015.

### 2.3. Estudos similares

Em se tratando de preocupação em relação às doenças ocupacionais às quais os cirurgiões estão expostos, as relacionadas ao surgimento de desordens musculoesqueléticas são um tanto quanto estudadas. São mencionados aqui alguns estudos com objetivo semelhante a este.

Graça, Araújo e Cruiff (2006) avaliam as condições físicas desse profissional, dividindo o corpo em lado esquerdo e lado direito em relação ao plano sagital. Desta forma obtém que as áreas de desconforto referentes ao lado direito do corpo eram distribuídas da seguinte maneira: 58% dos profissionais apresentaram dores na parte superior das costas, 50% dor no pescoço, 48% na parte inferior das costas, 43% dor no ombro e 40% na mão/punho. Em relação ao lado esquerdo, estes percentuais foram de 55% de dores das costas superior, 49% no pescoço, 47% na parte inferior das costas.

Souza, Vasconcelos, Bastos e Farias (2012) apresentam resultados bastante preocupantes em sua pesquisa. 80% dos entrevistados relataram dores na coluna cervical, 70% na coluna lombar, 70% nas mãos, 35% nos braços, 25% no antebraço, 20% na coluna dorsal e 10% no cotovelo.

Silvestri et al. (2015) realiza pesquisa com estudantes de odontologia a fim de verificar a presença de dores e desconfortos. Para alunos de quarto e quinto ano do curso, os autores observam que 78% dos entrevistados apresentavam dores na região do pescoço e coluna cervical. 76% apontaram a dor na região lombar como consequência das atividades práticas realizadas na graduação.

Em outro estudo realizado com estudantes universitários de odontologia (Presta et al., 2004), um percentual bastante elevado relatou sintomas de dor ocasionados pelas atividades práticas na clínica odontológica, sendo que em 84,1% dos casos relacionavam a dor à região da coluna vertebral, 61% à região do pescoço, 28% às mãos e 23,2% aos ombros.

Jesus e Silva (2013) em sua pesquisa relatam que as regiões corpóreas mais afetadas pelas atividades de dentistas de rede pública são a coluna cervical, com 90% das queixas e coluna lombar (80%).

Outros estudos relevantes existem, sempre mostrando como resultado altos índices de ocorrências de dores e desconforto de origem musculoesquelética. Também a prevalência nas regiões do corpo se assemelham, com altas incidências na coluna vertebral, pescoço, mãos e ombros.

### 2.4. Avaliação de desconforto postural – protocolo de Corlett

O Código de Deontologia do Ergonomista Certificado (ABERGO, 2002) mostra os métodos ou ferramentas utilizadas em avaliações de desconforto postural, que comumente tem por finalidade verificar em quais regiões do corpo um determinado indivíduo sofre de desconforto, dores ou lesões, relacionados às atividades diversas de sua rotina. Estas atividades podem ser esportivas, de lazer, de trabalho, dentre outras, que se caracterizam pelos movimentos repetitivos e esforços exacerbados. As doenças ocupacionais ocasionam, primeiramente, o desconforto postural, seguido de lesões e dores. A aplicação e investigação de questionários que detectam a existência de desconforto e/ou dores referentes ao surgimento de lesões, tornou-se importante devido aos altos índices de afastamento por DORT.

Em 1976 surgiu o Protocolo de Corlett, inicialmente desenvolvido por Corlett[2] em parceria com Bishop[3] e é um método qualitativo de avaliação de desconforto postural, onde existe uma linha de nove centímetros, representando dois conceitos opostos (p.e. péssimo e ótimo), acompanhado de uma ilustração do corpo dividido em algumas regiões. O indivíduo participante da pesquisa deve colocar uma marca entre as duas extremidades da linha, o que corresponde ao desconforto sentido. Em 1980 o Protocolo de Corlett foi adaptado e publicado por Corllet e Manenica[4] com um diagrama completo das regiões corporais, conforme pode ser visto na Figura 2.

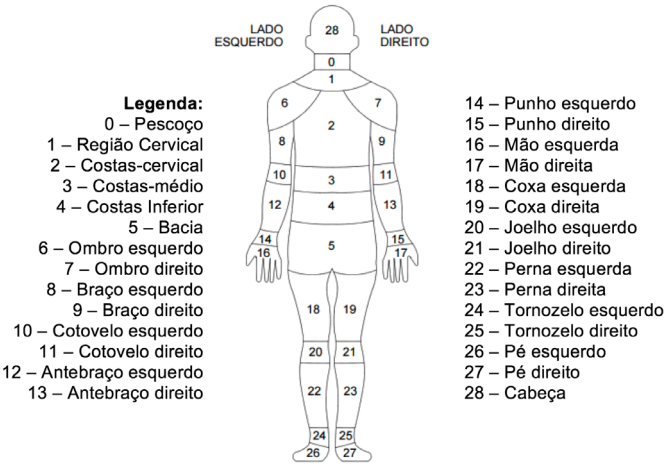



**Figura 2.**
Regiões corporais.
Fonte: Adaptado de CORLLET, E. N., MANENICA, I. *The effects and measurement of working postures*. Applied Ergonomics. 1980.

[2]E.N. Corlett foi professor de engenharia industrial da Universidade de Nottingham, Inglaterra.
[3]R.P. Bishop foi pesquisador da Universidade de Birmingham, Inglaterra.
[4]I. Maneninca psicólogo croata foi pesquisador da Universidade de Birmingham, Inglaterra.

O diagrama é dividido nas regiões corporais subdivididas em lado direito e lado esquerdo, sendo que para cada uma das 28 regiões existentes é possível escolher uma entre as cinco respostas para intensidade de desconforto/dor:

(1) Nenhum desconforto ou dor;
(2) Algum desconforto ou dor;
(3) Desconforto ou dor moderada;
(4) Bastante desconforto ou dor;
(5) Desconforto ou dor intolerável.

## 3. Metodologia

Para a análise a que se propôs este trabalho, foram aplicados questionários (a avaliação de desconforto postural) em cirurgiões dentistas, sendo que os procedimentos tiveram as etapas metodológicas: pesquisa documental, escolha dos sujeitos da pesquisa, na aplicação do questionário, na coleta, na tabulação e análise dos dados, conforme figura 3.

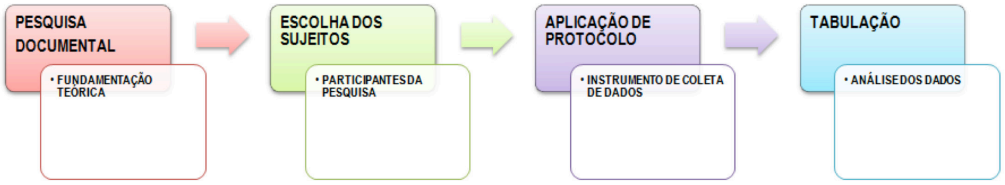



**Figura 3.**
Procedimentos metodológicos – etapas.

### 3.1. Sujeitos da pesquisa

A pesquisa envolveu dez profissionais de odontologia, de quatro locais de diferentes, três deles de uma clínica particular e sete profissionais da rede pública de saúde do interior do estado de São Paulo (Brasil), sendo cinco do gênero masculino e cinco do gênero feminino.

### 3.2. Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados para a realização da análise de dores e desconforto foi realizada com a aplicação do Protocolo de Corlett de Avaliação de Desconforto Postural. Os sujeitos participantes da pesquisa foram orientados a assinalar, no gráfico de intensidade da dor, que varia de 1 a 5, qual a sua percepção de dor em cada região do corpo no momento da aplicação do protocolo, que se deu após um dia de trabalho.

## 4. Resultados e discussões

### 4.1. Tratamento dos dados coletados

Após a coleta de dados, estes foram organizados e tabulados (em números absolutos) de acordo com o grau de intensidade da dor ou desconforto apontado pelos profissionais entrevistados, conforme demonstrados na Tabela 1.

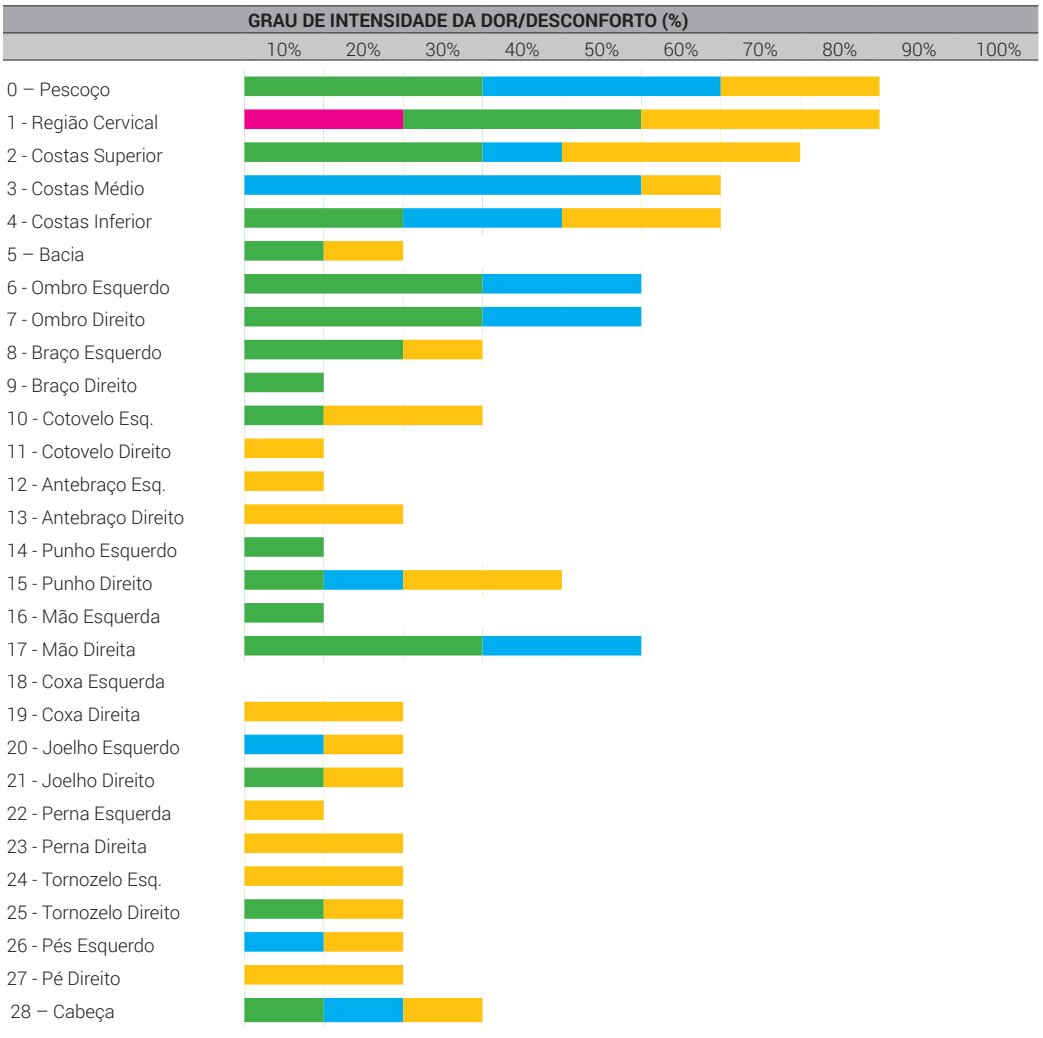
**Tabela 1.**
Tabulação dos dados coletados.

| REGIÃO DO CORPO | GRAU DE INTENSIDADE DA DOR OU DESCONFORTO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nenhum Desconforto | Algum Desconforto | Desconforto Moderado | Bastante Desconforto | Desconforto Intolerável |
| 0 – Pescoço | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| 1 - Região Cervical | 2 | 3 | 0 | 3 | 2 |
| 2 - Costas Superior | 3 | 3 | 1 | 3 | 0 |
| 3 - Costas Médio | 4 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 4 - Costas Inferior | 4 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 5 – Bacia | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 - Ombro Esquerdo | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 7 - Ombro Direito | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| 8 - Braço Esquerdo | 7 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 9 - Braço Direito | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 - Cotovelo Esq. | 7 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 11 - Cotovelo Direito | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 12 - Antebraço Esq. | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 13 - Antebraço Direito | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 14 - Punho Esquerdo | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 15 - Punho Direito | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 16 - Mão Esquerda | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 17 - Mão Direita | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 18 - Coxa Esquerda | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 - Coxa Direita | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 20 - Joelho Esquerdo | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 21 - Joelho Direito | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 22 - Perna Esquerda | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 23 - Perna Direita | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 24 - Tornozelo Esq. | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 25 - Tornozelo Direito | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 26 - Pés Esquerdo | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 27 - Pé Direito | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 28 – Cabeça | 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |

### 4.2. Análise dos dados coletados

De acordo com a análise dos dados coletados, percebe-se que em decorrência da postura adotada nos procedimentos odontológicos durante a carga horária de trabalho, os profissionais consultados relatam a ocorrência de dores e desconfortos em diversas regiões do corpo. Conforme demonstrados no gráfico (Figura 4), os maiores problemas aparecem nas regiões do pescoço, coluna cervical, costas superior, costas inferior, bacia, ombros, cotovelos, punhos, mãos, joelho direito, tornozelos e cabeça. O gráfico aponta que o maior índice de desconforto está na região serviçal, pescoço, cabeça, mão direita e ombro direito em razão de postura e muito tempo na mesma posição. Graça, Araújo e Cruiff (2006) afirmam que o trabalho do cirurgião dentista leva-o a inclinações laterais, flexões e extensões da coluna e muitas vezes o modo de realizar tais posições podem levar a alterações de origem postural. Garbin (2008) diz que frequentemente o profissional contorce a coluna e levanta o ombro ficando em uma posição inadequada para o trabalho, deixando ainda de usar corretamente apoio para a coluna e para as pernas.

**Figura 4.**
Gráfico dos resultados da pesquisa referente ao desconforto.




Ainda com base no gráfico, pode-se verificar que a segunda maior reclamação vem de desconforto nas mãos, ombros e costas. Como citado anteriormente, a dor nas costas decorre da má postura ocupacional, e o Manual de Biossegurança em Atendimento Odontológico (PERNAMBUCO, 2001) coloca ainda que a má postura causa patologias ligadas à coluna lombar, levando o cirurgião dentista a um afastamento prematuro da profissão.

Regis Filho, Michels e Sell (2005), entendem que o cirurgião-dentista é um profissional com grande possibilidade de apresentar LER/DORT, pois vários fatores profissionais colaboram, tais como força excessiva, posturas incorretas, alta repetitividade de um mesmo padrão de movimento e compressão mecânica dos tecidos, e ainda em razão de utilização de instrumentos que não facilitam a ergonomia na realização do trabalho, a condição desgastante a que o profissional é submetido diariamente tornam crescentes os desconfortos físicos.

O problema mais crítico está na região cervical com 20% (vinte por cento) dos entrevistados apontando dores e desconforto intolerável. Isso ocorre devido ao posicionamento do profissional em relação ao paciente e equipo, assim sendo, mostra onde os profissionais sofrem com maior prejuízo a saúde e perdendo em qualidade de vida e produção de trabalho. Barreto (2001) informa que dores na coluna vertebral, principalmente na região cervical, torácica e lombar são comuns entre profissionais de odontologia que têm mais de 40 horas de atividades semanais.

**Conclusão**

Quando o profissional não está atento aos princípios ergonômicos durante o atendimento clínico, pode estar em postura errada, ou mesmo deixando de otimizar seu tempo, impossibilitando assim que atenda adequadamente e com qualidade seus pacientes, e ainda com grande risco de desenvolver uma doença ocupacional como DORT ou LER.

Juntamente com isso, quando um equipamento odontológico é mal projetado ou mal posicionado em relação aos alcances antropométricos, pode levar o cirurgião dentista aos males físicos ocupacionais, sendo necessário que o planejamento do consultório odontológico tenha como base a ergonomia, e ainda que a indústria acompanhe princípios ergonômicos para equipamentos, gerando com isso qualidade de vida ao usuário. Verificar e confirmar resultados anteriores torna-se importante para o entendimento e conscientização do problema, que deve extrapolar os limites acadêmico-científicos, resultando em benefício aos usuários – tanto os profissionais quanto os pacientes.

Apesar do número reduzido de participantes, que foi um fator limitante deste estudo, é possível afirmar que os resultados encontrados condizem com a literatura atual. Em comparação com outras publicações, os índices apresentaram percentual superior aos resultados da pesquisa de Graça, Araújo e Cruiff (2006), porém com a mesma prevalência de incidência de dores quanto às regiões do corpo, sendo as mais afetadas as regiões do pescoço, costas superior, costa inferior, ombro e mão/punho.

Correlacionando com os achados de Souza, Vasconcelos, Bastos e Farias (2012), os resultados são bastante semelhantes, sendo que a prevalência de dores na coluna cervical em ambos foi de 80% - apesar dos índices apresentarem variação, as regiões corpóreas em que o desconforto, as dores e sobretudo as lesões ocorrem são equivalentes.

Isto leva à confirmação da necessidade de ações referentes ao design ergonômico que devem existir no sentido de mudar o curso desta realidade. Como pode ser observado, tanto em estudos mais antigos (Graça, Araújo & Cruiff, 2006), quanto nos mais recentes (Silvestri et al., 2015) o problema existe e persiste, portanto não bastam as avaliações ergonômicas serem realizadas, estas devem contribuir para a industria de equipamentos odontológicos, buscando soluções que gerem benefícios tanto ao cirurgião dentista, quanto ao paciente.

Desta forma, conclui-se que um consultório bem planejado, equipamentos desenvolvidos de forma ergonômica, que podem melhorar a postura do profissional, bem como a otimização trabalho e tempo, permite que o mesmo tenha qualidade de vida, proporcione maior conforto a seu paciente e possa atender de forma mais rápida, segura e eficaz.

**Referências Bibliográficas**

ABERGO. (2002). *Código de Deontologia do Ergonomista Certificado. Norma ERG BR 1002, 2002*. Disponível em: http://www.abergo.org.br/arquivos/normas_ergbr/norma_erg_br_1002_ deontologia.pdf. Acesso em: 30 mai 2015.

ALVAREZ, B. R. (2001). *O papel da ginástica laboral nos programas de promoção de saúde*. In: Congresso Brasileiro de Atividade Física. Florianópolis. UFSC, 17-18.

BARRETO, H. J. J. (2001). *Como prevenir as lesões mais comuns do cirurgião dentista*. Revista Brasileira de Odontologia, Rio de Janeiro/RJ.

BARROS, O. B. (1991). *Ergonomia 1: A eficiência ou o rendimento e a filosofia correta de trabalho em Odontologia*. São Paulo: Pancast Editorial.

BRASIL. (1990). *Portaria GM n° 3751 de 23 de novembro de 1990*. Brasília: Ministério do Trabalho e da Previdência Social.

BRASIL. (1978). *Portaria GM n.º 3.214 de 08 de junho de 1978*. Brasília: Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 17.

CASTRO, S. L.; FIGLIOLI, M. D. (1999). *Ergonomia aplicada a dentística: avaliação da postura e posições de trabalho do CD destro e da auxiliar odontológica em procedimentos restauradores*. Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada. Curitiba/PR.

COUTO, H. A. (1995). *Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana*. Belo Horizonte/MG.

GARBIN, A. J. I. A. (2008). *Ergonomia e o cirurgião-dentista: uma avaliação do atendimento clínico usando análise de filmagem*. Revista odonto ciência. v. 23, n. 2, 130-133.

GRAÇA, C. C., ARAÙJO, T. M., CRUIFF, E.P.S. (2006). *Desordem musculoesqueléticas em cirurgiões dentistas*. Sitientibus. Feira de Santana, n.34, p.71-86, jan/jul.

JESUS, C. S.; SILVA, H. P. L. (2013). *Sintomas osteomusculares em cirurgiões-dentistas da rede pública*. Revista da AMRIGS, Porto Alegre, v. 57, n. 1, p. 44-48, Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rfo/article/view/1636/1080. Acesso em: 01 jun. 2015.

LEWITH, G.T, KENYON, J.N. (1984). *Physiological explanation for the mechanism of acupunture as a treatment for chronic pain. Social Science & Medicine*. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6085191. Acesso em: 01 mar. 2015.

MCARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. (1998). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

MONTELO, I. S.; ROCHA, C. C.; SOUZA, D.S. (2007). *Benefícios proporcionados pela ginástica laboral*. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Física, Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Rondônia, Ji-paraná. Disponível em: www.def.unir.br/downloads/1210_beneficios_proporcionados_pela_ginastica_laboral.pdf. Acesso em: 01 jun. 2015.

NARESSI, W. G. (2005). *Ergonomia em odontologia: o consultório: sua instalação, o ambiente físico de trabalho, o equipamento e a distribuição na sala clínica*.
PERNAMBUCO. (2001). *Manual de biossegurança no atendimento odontológico*. Secretaria Estadual de Saúde, Pernambuco.
PRESTA, A. A.; GARBIN, C. A. S.; GARBIN, A. J. I.; SALIBA, O. (2004). *Avaliação de ocorrência de doenças e acidentes ocupacionais entre acadêmicos de odontologia*. Revista da Faculdade de Odontologia - UFP, v. 9, n. 1, p. 113-117. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rfo/article/view/1636. Acesso em: 01 jun. 2015.
REGIS FILHO; G.; MICHELS, G.; SELL, I. (2005). *LERs: Lesões por esforços repetitivos em cirurgiões-dentistas: aspectos epidemiológicos, biomecânicos e clínicos*. Tese (doutorado em) Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 280p.
ROCHA, L. E.; FERREIRA JUNIOR, M. (2000). *Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho*. apud JUNIOR, M. F. *Saúde e Trabalho: temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores*. São Paulo: Roca, cap. 11, p. 286-319.
RUCKER, L. M. (2000). *Technology meets ergonomics in the dental clinic: new toys for old games?*. The Journal of the American College of Dentists. Disponível em: http://europepmc.org/abstract/med/10941230. Acesso em 10 mar. 2015.
SANTOS, H. (2014). *Funções do Sistema Muscular*. Disponível em: <http://aprendizagemecontrolomotor.blogspot.com.br/2014/09/resumo-do-seeley-sobre-sistema-muscular.html>. Acesso em: 26 fev. 2015.
SAQUY, P.C *et al.* (1996). *A ergonomia e as doenças ocupacionais do cirurgião dentista*. Parte 2 - a ergonomia e os agentes mecânicos. ROBRAC.
SILVESTRI, A. C.; CANOVA, C.; SILVA, L. K.; MOREIRA, H. S. B.; BERTOLINI, G. R. F. (2015). *Análise postural e prevalência de processos álgicos em estudantes de odontologia*. Movimento & Saúde Revista Inspirar. v. 7, n. 1: 1-5. Disponível em: http://inspirar.com.br/revista/wp-content/uploads/2015/05/artigo_360-2013-2.pdf. Acesso em: 04 ago. 2015.
SOUZA, I. M. A.; VASCONCELOS, T. B.; BASTOS, V. P. D.; FARIAS, M. S. Q. (2012). *Avaliação da dor e lesões ocasionadas pelo trabalho em cirurgões-dentistas na cidade de Fortaleza/CE*. Revista Fisioteria e Saúde Funcional. Fortaleza, v 1, n 2:35-41. Disponível em: http://www.fisioterapiaesaudefuncional.ufc.br/index.php/fisioterapia/article/view/153/pdf. Acesso em: 03 jun. 2015.
TRINDADE, E.; ANDRADE, M. (2003). L*ER/DORT: Rotina dolorosa*. Rev. ABO Nac.
VASCONCELLOS, L. C. F.; GAZE, R. (2009). *Integralidade e doenças dos trabalhadores*. 26 f. Medicina, Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Itaipava, 2009. Disponível em: <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/integral-fadel.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2015.
WHOQOL GROUP. (1994). *Measuring quality of life*. Disponível em: http://www.who.int/mental_health/ media/68.pdf. Acesso em: 01 jun. 2015.

# 17.

# Análise de usabilidade de um curso online de língua inglesa

## *The usability analysis in a brazilian online english course*

**Mayckel Barbosa de Oliveira Camargo**
Técnico em Processamento de Dados
EMDURB
*mayckel.boc@gmail.com*

**Sandra Regina Silva**
Mestranda em TV Digital
PPGDesign UNESP Bauru
*sandrarsilva@faac.unesp.br*

**Fausto Orsi Médola**
Professor Assistente
PPGDesign-UNESP
*fausto.medola@faac.unesp.br*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign-UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

A Secretaria de Estado da Educação de São Paulo lançou em 2012 o curso de "Inglês On-line", criado pela Escola Virtual de Programas Educacionais do Estado de São Paulo (Evesp) e disponibilizado para os estudantes do ensino médio das escolas públicas estaduais. Após três anos, a percepção da Coordenação Pedagógica para Língua Estrangeira Moderna na cidade de Bauru (Brasil) é do aumento da taxa de abandono de alunos e da diminuição dos inscritos na plataforma virtual. Para investigar as causas, o artigo propôs-se a verificar quais os impactos da usabilidade do site, a partir da experiência do usuário principal (Cybis, Bettiol, Holtz, 2007) com voluntários do primeiro ano do ensino médio na cidade de Bauru. A pesquisa sinaliza que não há uma grande rejeição dos estudantes à interface virtual "Inglês On-line". O que leva a considerar que a redução do número de inscritos e a evasão não podem ser diretamente relacionadas com a usabilidade.

**Palavras-chave** design, ergonomia, interação.

*The Department of Education of São Paulo launched in 2012 the course "English Online", created by the Virtual School of Educational Programs of the State of São Paulo (Evesp) for the high school students from public schools. After three years, the perception of the Pedagogical Coordination for Modern Foreign Language in the city of Bauru (Brazil) is the increased student dropout rate and the decrease in subscribers in the virtual platform. To investigate the causes, the article set out to see what impacts the usability of the site, from the experience of the primary user (Cybis, Bettiol, Holtz, 2007) with students from the first year of the high school in the city of Bauru. The research indicates that there isn´t a great rejection of the students to the virtual interface "English online". What leads to the conclusion that reducing the number of subscribers and evasion cannot be directly related to the usability.*

***Keywords*** *design, ergonomics, interaction.*

## 1. Introduction

The hybrid society of XXI century makes allusion to the hybrid school where school resources are now resignified in an environment with electronic whiteboard, e-books and tablets connected in a fluid flow, and expanded, as a result of the impact of internet 2.0[1] at a school founded on the values of a collaborative school, where the physical space is expanded and the virtual world becomes a member of the learning environment (Peña, Allegretti, 2012), launching a new challenge for schools and educators with the application of Information and Communication Technologies (ICTs) for development of technological tools (technologies to teaching-learning and knowledge) (Lozano, 2011).

In this new scenario of the transition from traditional formal school to virtual school was launched the elective course "English On-line" in 2012, by the Virtual School of Educational Programs (Evesp) of the Department of Education of Sao Paulo, which is available for high school students of public schools in the state of São Paulo (Brazil) with the proposal to develop the oral and written english communication skills besides the english culture. In the new system students can take the course autonomously and independently at home and in other virtual environments which signals an effort to integrate ICTs. The course has an instrumental bias and tries enlarge the inclusion of future professionals in the labor market, according to the information on the website, and is organized into 8 modules, in a total of 16 weeks, with a workload of 80 hours of content with language colloquial that uses elements of gamification[2] and video to complement mainstream and inclusive education.

The theme of "English On-line" course is essentially business. In the first module, the characters are employees who experience the corporate environment. A male character travels, staying in a hotel and this experience is used as a narrative for the appropriation of vocabulary. Only in the seven module is presented to the student a more cultural content on the carnival and sports events (soccer) in English, which can result a timely context of the World Cup that took place in Brazil in 2014. In this module also appears a character as a foreign student in a exchange program. But in general, the speech and the language of the english course the online Evesp are distant from the public school teenager's daily and do not exercise one of the teaching-learning foreign language skills which is the cultural immersion to an audience of students, that mostly, never left the country and don't has proximity to the daily business world (Magnoni, Silva, 2014).

There aren't updates of statistical information on the number of students enrolled in the course english online in 2015, which is available free to students in public schools across the state of Sao Paulo over the Internet. A perception of the Pedagogic Coordination for Foreign Modern Language in Department Education in the city of Bauru, however, is a decreased interest in fully online course what drives this investigation into the existence of usability problems on the site, created by the Department of Education of Sao Paulo and implemented statewide by MStech company in the city of Bauru (Sao Paulo region). To create the site, the company developers do not opted for one development with the participation of the primary user. There was only one briefing about the expectations and wishes of the students, conducted by Department of Education of Sao Paulo. The concept of usability used in this article is the quality that characterizes the use of a system being interactive. It refers to the relationship established between user, task, interface, equipment and other environmental aspects in which the user uses the system (Cybis, 2007, p. 23).

According to Amaro (2009), whose research is the analysis of three English teaching-learning sites for elementary school students in Portugal, the generations presently attending schools are digital natives (Prensky) or net genners (Tapscott), learning substantially differently from previous generations. The new generations learn through games and they don´t want to be amorphous information repositories, rather, they are mentally active and problem-solving and it is likely that many of them will have jobs that don´t yet exist.

## 2. Methods

Yin (2001, p.89) says that the protocol of a case study is more than an instrument. He holds the procedures and general rules that must be followed throughout the experiment. Is one of the main tactics to increase the reliability of a case study research. Accordingly, to ensure the effectiveness and best practice while driving the official protocol was held a preliminary pilot test with 4 young adults registering the difficulties during the activity. In this first assessment the proposed activities were performed in accordance with what had been expected and within the expected time.

With the adjusted protocol, six students of the first year of high school, aged 15 years, at the Christino Cabral Public School, located in the middle-class neighborhood of Garden Estoril area in Bauru (Brazil), attracting a population of nearby regions, decided to collaborate with the research to verify the effectiveness, efficiency and quality to be nice of the "English On-line" site, from the perception of the user experience (Preece, Rogers, Sharp, 2005). The four boys and two girls of the volunteer group are not enrolled in the "English On-line" but four of them have already done some English

---

[1]Concept that refers to a software versioning, was popularized by O'Reilly Media and MediaLive International as the name of a series of conferences that began in October 2004 referring to the second generation of far more collaborative and interactive content and platforms the Internet (O'Reilly, 2005).

[2]It is the use of concepts and elements of digital games (mechanical, strategies, thoughts) outside the same context, aiming to entice users to action, aiming to help in resolving problems and promoting gains in the educational environment. (KAPP, 2012)



**Figure 1.** Room during the test.



**Figure 2.** Monitored student.

course before. The proposed test was carried out in the computer room of the school in May 20, 2015, a room equipped with multimedia computers with Internet access and individual headphones. But this is not the natural environment used by students enrolled in the course "English On-line", which accesses content from the home, Internet cafes and cultural centers autonomously and independently, after the lessons time at the school. The option for a test in the school occurred for a logistics and limitation of access to the student group. It is also necessary to clarify that the "English On-line" course of Evesp is individual but the collective atmosphere created by the small group of six students in the computer room during the test envisions a fitting backdrop hybridization of public school education without significant impacts on results the applied test. The authors of this article acted as test facilitators, positioning themselves in the room with maintaining a distance that would guarantee the peace for the test which was filmed by a camera positioned at the center of the room. Another camera filmed the reaction of the users during the task. Before the test was performed a prior contact with students in the classroom at the class, with a presentation of the test and delivery to the prospective volunteers declarations of consent and authorization of image use for academic purposes with the authorization of the parents.
The internet access was performing with the personal identification of the students. The site password of the "English On-line" website for the test is a demonstration model, provided by the company developer MStech because the site is restricted and the student volunteers aren't enrolled in the course of Evesp. After the activity, students evaluated eight user experience goals, from the use of semantic differential 5-point scale (ranging from -2 + 2) and answered a short questionnaire with five direct and objective questions.
The task is carried out in Unit 1 of Module 1 in a video scene set in the airport, with no time limit set for the end of the activity. The student watched a video in which a character awaits the arrival of a foreign visitor. The volunteers had the option to watch the video twice but all six students of Christino Cabral public School didn't, they just chose to move on. In the first minutes there was a request for permission for use the text translated into portuguese but the test participants were encouraged to continue with exclusive reading of the text in English. All the six individuals fulfilled the task.

## 3. Results and Discussion

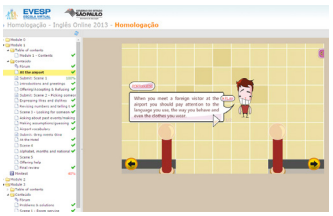
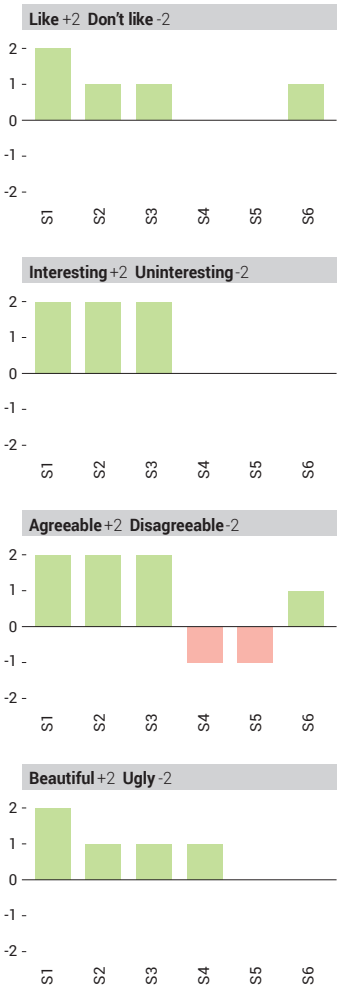


**Figure 3.** Screen with 2 arrows confuses students.



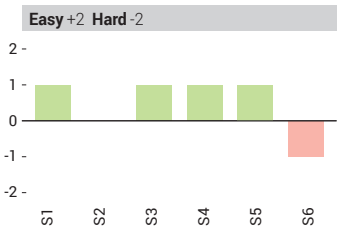
**Figure 4.** Screen with button to watch video.

A navigation problem identified on the site during testing was the existence of two arrows of different sizes on the same screen (Figure 3) that ended up creating an information overload, which left two students confused, not knowing which arrow you click. The colors in earthy tones of the site are not stimulants, are monotonous. Using contrasting colors facilitates the continuity of activities such as for example, to high-light the feature for clicking buttons or arrows. It is also possible that a limitation of the english vocabulary for the two students have hampered the continuity of activity for some students at certain times. Three students did not realize that it was necessary to click the watch button (Figure 4) and a participant admitted to being lost, according to the information questionnaire answered by volunteers after the activity.
According to Ben Shneiderman, eight gold design rules are pursuing consistency, provide shortcuts provide informative feedback, mark the end of the dialogue, provide simple prevention and error handling, allowing the cancellation of shares, provide control and initiative to the user and reduce the working memory load (Cybis, 2007).
The Amaro research in Portugal about three English learning education websites concluded that the best is the paid danish site *Mingoville* that enhances students learning and it lets to interact, evaluate and monitor their own progress while the british site *LearnEnglishKids* doesn´t have good content evaluated because there is overuse of texts.
The difficulties faced should consider however that students did not perform the Module 0 of training which is a tutorial course and during this phase that some actions of the model could be memory.
Usability problems occur during interaction and hinder the user in carrying out their task, but have their origin in a problem of interface (Cybis, 2007). Ergonomics is the quality of the adaptation of a device to your operator and the task that it performs. In general, usability problems occur when a feature of the interactive system (ergonomics problem) leads to loss of time, undertakes the task of quality or even forbids their achievement.
Some of the effects of usability problems are perceptual overload (reading disability), physical (driving difficulties) or cognitive (disorientation). And the impacts of these problems faced by the user are barriers (when he does not learn), obstacles (when he misses initially but learns later), or just noise (that cause performance degradation).
We must consider that with new interactive technologies, the individual is but a mere passive assimilative of information to a knowledge asset builder, according to Lopes. Such transition implies a cognitive reordering, a form of organization of thought which presupposes a cognitive subject can process relatively quickly, a wide range of information from numerous information channels.
The qualities tested in the site "English Online" that are more directly related to the site's appearance (liked and don´t like, interesting and uninteresting, agreeable and disagreeable, beautiful and ugly) received only positive or neutral evaluations of the six students of Christino Cabral Public School in Bauru (Brazil).
The perception of the user can be heavily influenced by the aesthetic elements of the site most often. The more effective the use of images on an interface, more engaging and enjoyable will be




S 1, S2, S3, S4, S5 and S 6 : SUbjects 1, 2, 3 4 5 and 6

**Figure 5.** Graphics more directly related to the site's appearance.




S 1, S2, S3, S4, S5 and S 6 : SUbjects 1, 2, 3 4 5 and 6

**Figure 6.** Graphic with difficult's perception of the site.

(Preece, Rogers, Sharp, 2005). That's why in general users can tolerate patiently downloading in an aesthetically pleasing site, as an example.

The perceptual evaluations linked the effectiveness of the site which is the ability of systems to provide different types of users to achieve their goals in number and with the required quality, and which referred to the online course efficiency, quality that is respected as the amount of time resources, physical and cognitive effort that systems prompt users to achieve their goals with the second system definition of Cybis, they had in usability testing greater variation in evaluation. Items like easy or hard, liked the story or don't like the story (evaluated as a reference to the narrative of the site), or found clear or found confuse and know what to do or stayed lost received evaluations that focused more on the center of the scale of five points, tending to be neutral to slightly negative, and other markings. Four students found the site easy (+1) but not so easy one maintained neutrality (0) and one of them held a little difficult (-1).

The telling of the story was the item with the highest variation in responses. Two students marked that liked enough (+2) while the other four participants chose 4 points to the negative pole, they did not like the story. The perception of effectiveness of site "English On-line" has not reached its full objectives. Three students chose neutrality in item found clear or found confuse; two of them considered the objective instruction and one not (-1), but even with this realization, all students achieved the objective test and completed the task. Efficiency also registered an increase. Three students know what to do (+2), two did not know quite how to act (+1) and one participant thought he was lost (-1).

The variation in efficiency in the developed activity was evaluated from the mistakes of students in the activity with three questions which should mark type True or False. Also on this screen design is not entirely appropriate and the student loses a few seconds trying to figure out whether to enter T or F or if any other action is allowed, ie, the action is not natural. The use of an informative feedback showing the successes and mistakes of the students would be more useful because students do not click on the item "check answers". In this activity, half of the volunteers (3) had only one error in the activity two had no errors and one of them recorded two errors. The time factor in the task of compliance also had great variation. The shortest time was 4:41 minutes and the student who spent more time on task spent more than twice the time: 9: 50 minutes. With exclusion of the smallest and the most time tested students spent an average of 5:42 minutes, a close time of 5:25 minutes spent in the control test done by an english teacher.

> *Finally, it is very important to remember that each person is unique, unlike other. Thus, usability tests are little systematics. Hardly its results will play at 100% for other users. However, they are 100% valid, that is, the existence of the observed problems can not be denied.*
> *(Cybis, Betol, Holtz, 2007, p. 205)*

It was concluded that there isn´t a great rejection of the students to the virtual interface "English On--line" of Evesp, as we see in the perceptual map generated by the test. Half of the group answered a questionnaire that they would make the online English course. Of the six volunteers, five responded that the course can help in English language teaching and learning and one just couldn´t answer. Which leads us to consider that the reduction in the number of students enrolled and evasion in "English On-line" course cannot be directly related to the usability of the interface.

The affective and organic relationship of teenage students with cell phones and the ease of access provided by mobility with wireless internet supply in different places, led this research to the survey on a possible adaptation of the English site online for a mobile v-ersion or even a potential application for adapting the content because there are limitations for reading and writing related to the size of the screen cell. The current site format using Adobe Flash technology English Online does not allow access by the appropriate cell. During the test, some students did not seem to be familiar through education activity, perhaps because of the interaction habits focused in internet videos and images with continuous flow or mere lack of proximity to a site full of commands (next, etc.).

Mobile interaction according Hiltunen is defined by the utility with the added value mobility, the usability, the availability of the service or the possibility of conducting download as with the applications, beyond the aesthetic factor and confidence in the brand, data security and delivery of the service or product (Cybis, Betil, Faust, 2007).

Four of the six tested individuals have smartphone. In another question, three students said they would prefer that the course was a mobile app instead of the traditional web format currently provided by the Department of São Paulo State Education. One was indifferent and two responded negatively. A perception of their English teacher class is that applications like Duolingo is a success with them. In an informal chat, the teacher says that the students of the first year in high school, at the same class where the volunteers of the test study had not asked about the Evesp course "English On-line" which has information posted on the wall at the Public School Christino Cabral. They told the teacher they downloaded the application Duolingo and enjoyed the experience. This timely perception leads us to also consider the emotional experience of adolescents in the digital generation with cell phones and the use of such equipment for the democratization of hybrid education in new educational processes that are not mere transposition of traditional content.

According to Ferraresso (2014) the new learning objects allow designers to build small (relative to stroke size in question) instructional components which may be reused numerous times in different

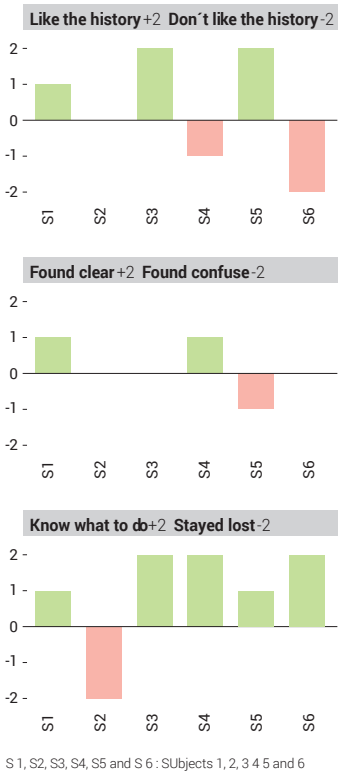



**Figure 7.** Graphics more directly related to the site's effectiveness.

learning contexts. They are generally understood as a digital entities derived from the Internet, and may be accessed and used by any number of people simultaneously.
The usability of the software interface is only part of the mobile experience. The emotional elements of the user experience also play an important role in the interaction. The expert Donald Norman discusses in his book Emotional Design (Norman, 2004) the close relations between usability and beauty, cognition and emotion in interaction. According to Norman, we do not simply use a product but become emotionally involved with him, and this involvement is particularly intense when it comes to mobile phones. (Cybis, Betiol, Faust, 2007, p. 219-220). The mobile phone use enables rapid access to information with convenience and does not require the exclusive attention of the user and can be an effective way and that require little time for foreign language teaching and learning. The new formats and mobile application languages are totally suited to the digital native students and challenge the school system for the appropriation of the new foundations of the cyber culture.

## 4. Conclusion

The Usability testing with "English Online" site of the primary users leads us to research the "Espanhol Online" Spanish Online) site, which is also provided by the Department of São Paulo State Education in a comparison of the sites used for teaching-learning foreign language in Brazil. The Spanish Online course is 60 hours and consists of six modules. Completion of each module requires 80% accuracy in the module evaluation.
The next challenge for the authors of this article can be created a prototype of a mobile application, a tool that is widely used by children and adolescents and that could interact with students more effectively similar to what happens in Duolingo site.

## 5. References

AMARO, S. C. R. (2009). *Recursos online para aprendizagem de Língua Inglesa no Primeiro Ciclo do Ensino Básico: identificação e análise*. Braga, Universidade do Minho.
CYBIS, W.; BETIOL, A.H.; FAUST, R. (2007) *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo, Novatec Editora.
FERRARESSO, H.L.P. (2014). *Design e Usabilidade. Interação, Satisfação e Afetividade em Objetos de Aprendizagem*. Bauru (Brasil), Unesp.
KAPP, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco, Pfeiffer.
LOZANO, R. (2011) *De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento*. Anuario ThinkEPI.
LOPES, D. V. (2011). *As Novas Tecnologias e o Ensino de Línguas Estrangeiras*. Revista Científica Tecnologus. Recife (Brasil), 1-16, Unibratec.
MAGNONI, A.F.; SILVA, S.R. (2014). *O desafio da interação no ensino de língua estrangeira em cursos on-line e presenciais nas escolas públicas paulistas*. Revista Educação e Linguagens, Campo Mourão, v. 3, n. 5.
SILVA, S.R. .(2015). *Estudo de Caso do Curso Experimental de Inglês Early Bird na Cidade de Bauru*. V Conferencia Sul-Americana e X Conferência Brasileira de Mídia Cidadã. Unesp, Bauru (Brazil).
O'REILLY, T. (2005). *What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. O'Reilly Publishing.
PEÑA, M.D.J.; ALLEGRETTI, S.M.M. (2012). *Escola Híbrida: Aprendizes Imersivos*. Revista Contemporaneidade, Educação e Tecnologia, vol. 01, nº 02.
PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. (2005). *Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador*. Porto Alegre. Bookman.
THOMAZ, D.A.P. (2009). *Características da Interface dos Sites de Notícias: Um Estudo do Design e da Usabilidade de Jornais Impressos Eletrônicos*. Bauru. UNESP.
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Evesp. Disponível em: http:// http://www.educacao.sp.gov.br/evesp/cursos/
YIN, Robert K. (2001). *Estudo de caso – planejamento e métodos*. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman.

# 18.

# Design e tecnologia: conhecimento interativo

## *Design and technology: interactive knowledge*

**Cristina Portugal**
Pesquisadora
PUC-Rio Brasil
*crisportugal@gmail.com*

**Natalia Brunnet**
Designer
PICTUS
*nataliabrunnet@gmail.com*

Este artigo discorre sobre um projeto de pesquisa intitulado "Design e as tecnologias digitais contemporâneas no ensino" o qual foi contemplado em 2014 pelo Edital Chamada: MCTI/CNPQ/Universal. O estudo nasceu da experiência acumulada junto ao trabalho de pesquisa desenvolvido durante os pós-doutorados realizados nos Programas de Pós-Graduação em Design. Teve como resultado dois livros: um em formato impresso e o outro em formato digital, ambos com o mesmo título "Design, Educação e Tecnologia". Na presente investigação, como desdobramento da referida pesquisa, pretende-se criar um espaço acadêmico em forma de uma plataforma hipermidiática interativa, direcionado ao aprofundamento de reflexões, discussões e práticas da atividade conceitual e projetual do design, visando auxiliar a propagação do conhecimento, o desenvolvimento tecnológico e a inovação no processo de ensino-aprendizagem de design. Neste artigo será apresentada a conceituação da plataforma de ensino-aprendizagem que está sendo desenvolvida. As discussões que serão empreendidas contarão sobre a metodologia, as reflexões e os desafios encontrados para o desenvolvimento do projeto.

**Palavras-chave** design, interdisciplinaridade, tecnologia, interação, educação.

*This paper discusses a research project entitled "Design and contemporary digital technologies in education" which was awarded in 2014 by the Call Notice: MCTI / CNPQ / Universal. The study arose from the experience gained by the research work developed during the post-doctorates carried out in the Graduate Program in Design It resulted two books: one in print and the other digital, both with the same title "Design, Education and Technology". This study aims to create an academic space in the form of an interactive hypermedia platform, directed to deepening of reflections, discussions and practical conceptual design and design activity, aiming to help the spread of knowledge, technological development and innovation in the process of teaching and learning design. This paper will be presented the concept of interactive hypermedia platform that is being developed. The discussions that will be undertaken will rely on the methodology, the reflections and the challenges for the development of the project.*

***Keywords*** *design, interdisciplinary, technology, interaction, education.*

## 1. Introdução

O presente artigo discorre sobre um projeto de pesquisa intitulado "Design e as tecnologias digitais contemporâneas no ensino" o qual foi contemplado em 2014 pelo Edital Chamada: MCTI/CNPQ/Universal 14/2014[1], O estudo nasceu da experiência acumulada da professora doutora Cristina Portugal junto ao trabalho de pesquisa desenvolvido durante o estágio de pós-doutorado realizado no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual (UNESP). Teve também por base o trabalho de pesquisa desenvolvido pela mesma durante o estágio de pós-doutorado realizado no Programa de Pós-graduação do Departamento de Artes & Design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (DAD/PUC-Rio) financiado pelo CNPq (2010-2012), que teve como resultado dois livros um em formato impresso[2], e o outro em formato digital[3], ambos com o mesmo título "Design, Educação e Tecnologia".

O projeto que está sendo desenvolvido provém do conhecimento gerado pelas pesquisas já realizadas, citadas anteriormente e, também do desdobramento das pesquisas citadas acima no que tange o envolvimento de uma nova linguagem, novos elementos projetuais e novas relações entre professores e alunos por meio de diferentes possibilidades trazidas pelas tecnologias digitais contemporâneas.

O tema que norteia esta investigação parte da seguinte questão: se o ensino e a formação em design não possibilitam o acesso, o envolvimento e o conhecimento das tecnologias digitais em sua base primordial, que profissionais e pesquisadores estamos formando para o futuro próximo? Atualmente encontra-se disponível grande quantidade e diversidade de plataformas/sites que armazenam e compartilham publicações científicas. Entretanto, ainda há carência de pesquisas que determinem diretrizes para a criação de uma rede de conexão entre autores e campos que possibilitem processos dialógicos entre especialistas de diversas áreas de conhecimento, ciente de que as características trazidas pelas tecnologias digitais contemporâneas criam uma nova forma de conceber e produzir design. Este estudo visa criar soluções para reduzir esta problemática e proporcionar conhecimentos teóricos interdisciplinares que suportem discussões sobre a inter-relação da metodologia de ensino, da metodologia científica e da metodologia projetual do design considerando "a interdisciplinaridade, como condição inerente e essencial à prática do design". (BOMFIM, 1997, p. 30).

Com este estudo, pretende-se criar um espaço acadêmico intertivo direcionado ao aprofundamento de reflexões, discussões e práticas da atividade conceitual e projetual do design, tendo em vista os conceitos do novo tempo de interatividade, da conectividade, da navegabilidade não linear buscando auxiliar a propagação do conhecimento, o desenvolvimento tecnológico e a inovação no processo de ensino-aprendizagem de design.

Entre os resultados esperados para esta pesquisa encontram-se atender/atingir os seguintes objetivos da pesquisa: Investigar as diversas relações do design referente às tecnologias digitais contemporâneas e a interação de sua práxis com a Educação e a sociedade na qual ele se insere. Como consecução desse objetivo, espera-se fomentar o exercício da reflexão, do debate e da crítica, proporcionando ao profissional uma visão abrangente da inter-relação da metodologia de ensino, da metodologia científica e da metodologia projetual do design. Preparação de um sistema hipermidiático interativo disponibilizado online, que reúna as principais reflexões realizadas na pesquisa, fornecendo para o campo acadêmico e para a sociedade em geral seus resultados. Possibilitar o livre acesso de professores e alunos à plataforma hipermidiática interativa resultante da pesquisa desenvolvida, para utilização em pesquisas, disciplinas, cursos e aulas, dentre outras atividades.

Neste artigo será apresentada a conceituação da plataforma de ensino-aprendizagem que está sendo desenvolvida. As discussões que serão empreendidas contarão sobre a metodologia, as reflexões e os desafios encontrados para o desenvolvimento do projeto. Ainda será apresentada uma pesquisa de similares onde será evidenciada a carência de estudos sobre este tipo de plataforma. Enfim, serão apresentadas a conclusão e as referências bibliográficas.

## 2. Reflexões sobre design e os desafios na contemporaneidade

Uma questão significativa presente no mundo contemporâneo é a avalanche de mídias, aplicativos e sistemas com os quais interagimos cotidianamente. As transformações tecnológicas e suas consequências sociais, éticas, culturais, educacionais, ambientais, dentre outras, se processam em ritmo célere, produzindo novas formas de interação, aquisição de conhecimentos e experiências. Diante deste fato, torna-se fundamental buscar novas formas de conceber e produzir design. Apoia esta ideia Manzini (2004), quando afirma a necessidade de pensar "o design em um mundo fluido", no qual produtos, serviços e informações se combinam e geram modos de projetar, produzir, consumir e utilizar de forma inédita, que resultam da articulação de uma multiplicidade de atores. O autor afirma que, para atuar neste contexto, os designers "têm que mudar seu perfil profissional, convertendo-se em operadores que atuam dentro de uma rede, assumindo o papel de provedores do processo de inovação". Ao considerar a possibilidade de soluções sustentáveis, a atividade de design que impulsiona o processo de inovação deve ser facilitada pelos designers,

---

[1]Edital Chamada: MCTI/CNPQ/Universal 14/2014 Nº do Processo: 442688/2014-8, beneficiado Profª. Drª. Cristina Portugal.

[2]Portugal, Cristina. *Design, Educação e Tecnologia*. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

[3]Portugal, Cristina. *Design, Educação e Tecnologia* (online). Disponível em: www.design-educacao-tecnologia.com 2013.

ao invés de ser diretamente realizada por eles. (MANZINI, 2004, p. 17-20). Manzini intensifica suas ideias afirmando que o designer, a partir de sua criatividade e de suas habilidades de comunicação, pode contribuir para promover um alto grau de participação social ativa.
Sob a mesma ótica, Thackara (2005) aborda o "design em um mundo complexo", evidenciando a transição de produtos para serviços e a necessidade de mudança de paradigma quanto ao projeto de design: de "projetar para" a "projetar com" e do "design como um projeto" para o "design como um serviço", implicando em modelos de ação colaborativos, contínuos e abertos, que incluam o usuário. O autor constata a relevância da integração do designer com agentes locais e cidadãos para desenvolver formas de inovação colaborativa, que resultam em novas possibilidades de serviços para a vida cotidiana das comunidades. Segundo Tackara (2005, p.216), "a maioria das soluções envolvem novas alianças e novas conexões" e, diante do exposto surge o dever de desenvolver uma visão periférica de modo a formar o hábito de observar pessoas, lugares, organizações, projetos e ideias em busca de novas ligações e oportunidades.
A partir destas visões do campo do design, exemplifico a complexidade do momento em que vivemos, o qual não apenas influencia, mas se faz presente no campo do design apresentando um diagrama com algumas das possibilidades de relações do design contemporâneo.

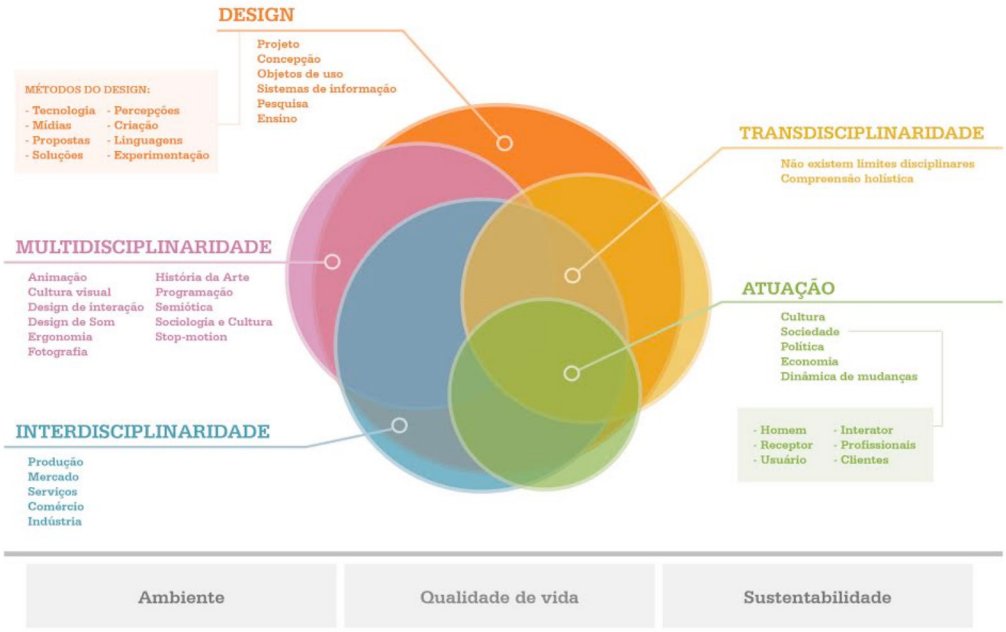



**Figura 1.** Diagrama desenvolvido pela autora deste artigo baseado no diagrama relações do Design Contemporâneo (MOURA, 2014 p.9)

Diante desta complexidade, este projeto de pesquisa visa disponibilizar estratégias que colaborem para a construção de novos modelos, de novas abordagens e de processos interdisciplinares constituídos pela inter-relação da metodologia de ensino, da metodologia científica e da metodologia projetual do design na contemporaneidade.
A partir da análise de plataformas digitais diversas que comportam periódicos científicos, publicações acadêmicas, processos ou resultados projetuais e redes sociais que divulgam currículos e perfis corporativos, foi observada a falta de integração entre conteúdos de áreas diferentes e a carência de uma busca intuitiva para auxiliar pesquisadores, professores e alunos.
A ideia de disponibilizar uma plataforma surgiu, portanto, a partir da necessidade de se criar um espaço acadêmico interativo que possibilitasse visualizar e tangibilizar estudos interdisciplinares direcionados ao aprofundamento de reflexões, discussões e práticas da atividade conceitual e projetual do design, como foi dito anteriormente, tendo em vista, os conceitos e características da interatividade, conectividade, navegabilidade, desenvolvimento tecnológico e a inovação do campo do design e áreas afins.

## 3. Pesquisa de sites similares e de tecnologia

A pesquisa de sites similares e de tecnologia foi dividida em três categorias, a saber: plataformas/sites que armazenam e compartilham publicações científicas; plataformas/sites que otimizam a visualização de dados; aplicações com funcionalidades similares à proposta desta pesquisa. Para cada uma delas foram levantados diversos exemplos. Entretanto, para este estudo, foram selecionados os que estavam mais de acordo com a proposta do projeto de pesquisa.

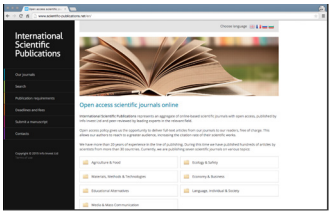



**Figura 2.** Site do International Scientific Publications
www.scientific-publications.net/en

### 3.1. Plataformas/sites que armazenam e compartilham publicações científicas

#### 3.1.1. International Scientific Publications

Acervo online de revistas científicas com acesso aberto, publicado pela Info Invest Ltd. Possui política de acesso livre e disponibiliza artigos de texto completos de seus periódicos, de forma gratuita. Isto permite alcançar um público maior, aumentando a taxa de citação dos trabalhos científicos.

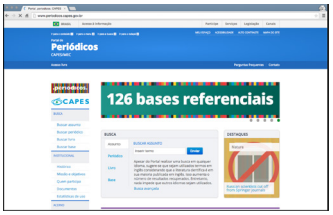



**Figura 3.** Página do Portal da CAPES
www.periodicos.capes.gov.br

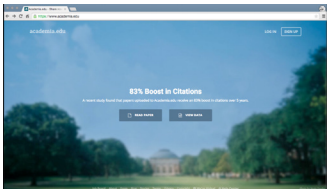



**Figura 4.** Site da Academia.edu
www.academia.edu

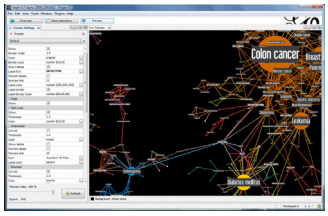



**Figura 5.** Site do Gephi
gephi.github.io

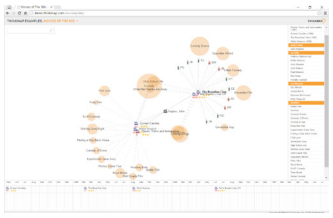


**Figura 6.** Exemplo de aplicação do Thinkmap SDK para visualizar dados de filmes dos anos 80.
http://demo.thinkmap.com/moviespider

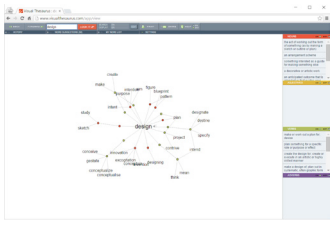


**Figura 7.** Interface do Visual Thesaurus.
www.visualthesaurus.com/app/view

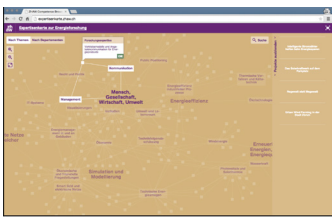


**Figura 8.** Site da Universidade de Ciências Aplicadas de Zurique.
expertisenkarte.zhaw.ch

Tem mais de 20 anos de experiência na linha de publicação, com centenas de artigos publicados por cientistas de mais de 30 países. Atualmente, são publicados sete periódicos científicos sobre: Alternativas Educacionais; Linguagem, Pessoas e Sociedade; Mídia e Comunicação de Massa; Agricultura e Alimentação; Ecologia e Segurança; Materiais, Métodos e Tecnologias; Economia e Negócios.

### 3.1.2. Portal da CAPES

O acesso aos periódicos de textos completos assinados pela Capes e às bases de dados de resumos é livre e gratuito aos usuários autorizados das instituições participantes.

## 3.2. Plataforma/site que otimiza a visualização de dados

### 3.2.1. Gephi

Gephi é uma ferramenta para as pessoas que têm de explorar e compreender gráficos. O objetivo é ajudar os analistas de dados para fazer hipóteses, intuitivamente descobrir padrões, isolar estruturas singulares ou falhas durante a terceirização de dados. É uma ferramenta complementar para as estatísticas tradicionais, como pensamento visual com interfaces interativas é agora reconhecido para facilitar o raciocínio.

### 3.2.2. Thinkmap

O Thinkmap SDK  é uma ferramenta licenciada que permite incorporar a tecnologia de visualização de dados orientada a aplicativos web. Suas aplicações permitem aos usuários visualizar informações complexas que as interfaces tradicionais são inaptas para disponibilizar tais recursos. É um componente de visualização leve e baseado em navegador, que permite exploração interativa. Uma das aplicações mais importantes criadas com o Thinkmap é o Visual Thesaurus, um dicionário que cria mapas de palavras com seus respectivos significados, conectadas a palavras relacionadas. Sua interface incentiva a exploração e aprendizagem.

## 3.3. Aplicações com funcionalidades similares às desta pesquisa

### 3.3.1. Universidade de Ciências Aplicadas de Zurique

O aplicativo de rede exploratória da Universidade de Ciências Aplicadas de Zurique interliga as competências de investigação sobre energia disponíveis nos vários institutos da Universidade. As competências são agrupadas em tópicos e subtópicos, sendo possível focar em detalhes.

### 3.3.2. Linkedin

O site LinkedIn é a maior rede profissional do mundo, com 300 milhões de usuários em mais de 200 países e territórios. É possível se conectar a profissionais do mundo todo e acessar o perfil de pessoas, vagas, notícias e atualizações com foco profissional.

### 3.3.3. Plataforma Lattes

A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país, e é hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do Brasil.

## 4. Por que este projeto?

A proposta de disponibilizar um espaço para reflexão sobre características e possibilidades de inter-relação da metodologia de ensino, da metodologia científica e da metodologia projetual do design se faz oportuna, pois alerta Bonsiepe que o ensino de projeto em design nunca foi capaz de se equiparar aos padrões do ensino científico. E, explica que existe a dificuldade de "incorporar a formação da competência projetual nas estruturas acadêmicas", onde "as tradições e critérios de excelência científica diferem fundamentalmente das tradições e critérios de excelência das disciplinas projetuais" (BONSIEPE, 2011, p. 19).
Segundo Bonfim:

> *O design, através de sua práxis, seria o elo conciliador ou interventor entre especialistas de diversas áreas. A interdisciplinaridade, como condição inerente e essencial à prática do design, dispensaria a constituição de outra teoria, que, de resto, seria inviável, pois seu campo de conhecimentos não conheceria fronteiras.*
> *(BOMFIM, 1997, p. 30)*

Ainda segundo o autor:

> *Uma Teoria do Design não será conquista de uma única pessoa, pois a transdisciplinaridade não é domínio de um indivíduo – ela se formará e se desenvolverá através de processos dialógicos entre os participantes envolvidos nas diferentes situações de projeto, incluindo os próprios usuários. Este processo requer, primeiro, vontade e humildade para admitir que há diferentes experiências acumuladas, emoções, paixões, idiossincrasias e, principalmente, o desconhecido.*
> *(Idem, op. cit, p. 40)*

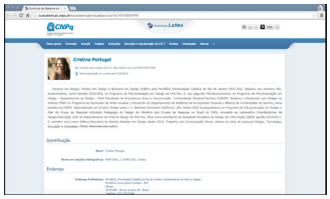


**Figura 9.** Site do Linkedin.
linkedin.com

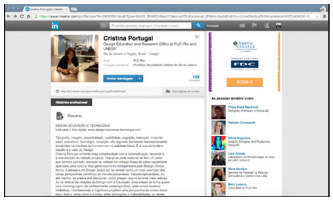


**Figura 10.** Site da Plataforma Lattes.
lattes.cnpq.br

Couto problematiza:

> *A "marca da 'profissionalização', que vem ao longo dos anos plasmando os currículos dos cursos de graduação em Design" é responsável por "eleger o fazer prático como o mais relevante", relegando a segundo plano a reflexão teórica, o gosto pela pesquisa e o aprofundamento através das evidências a partir da observação empírica.*
> *(COUTO, 1999, p. 80)*

Diante do exposto, neste projeto de pesquisa o objetivo é criar, portanto, um sistema hipermidiático interativo que disponibilize conteúdos teóricos e práticas sobre a inter-relação da metodologia de ensino, da metodologia científica e da metodologia projetual do design considerando as possibilidades disponibilizadas pelas tecnologias de informação e de comunicação.
Assim, este projeto justifica-se, uma vez que os sistemas de informação estão hoje inseridos em um ambiente de permanente desafio, o que requer atualização e desenvolvimento de novas formas de apresentação, para além das tradicionais – associando gráficos, tipografia, movimento, som e interatividade e tornando-se compreensível e utilizável pelas pessoas (PORTUGAL, 2013). Nesse sentido, torna-se fundamental buscar novos modelos, novos métodos e novas abordagens para o design na contemporaneidade contemplando as possibilidades das tecnologias digitais.

## 5. Detalhamento e delimitação da pesquisa

Como delimitação do projeto de pesquisa para iniciarmos a criação do protótipo da plataforma, foram selecionados três campos Design, Interdisciplinaridade e Sociedade. Cada um deles foi subdividido em três áreas, a saber, o campo do Design em: Teoria do Design, Design Digital e Design Gráfico; o campo da Interdisciplinaridade: Tecnologia; Educação e Filosofia o campo da Sociedade: Cultura, Sustentabilidade e Inclusão/Cidadania. Um dos critérios estabelecidos para a criação do protótipo foi: que a partir de um autor do campo do design, esteja associado a um campo interdisciplinar e a uma aplicação à sociedade. E, como exemplo para cada uma das áreas, foi selecionado um autor reconhecido nacionalmente e internacionalmente por sua excelência.
De acordo com Portugal (2013), o design, como atividade multidisciplinar, trabalha com várias áreas de conhecimento, permitindo uma visão abrangente no desenvolvimento de projetos que solucionem problemas diversos e atendam as mais variadas necessidades. Como atividade de múltiplas abordagens, o design atua com diversas ênfases para maximizar os objetivos do projeto. Nas palavras de Bonsiepe (2011), os conhecimentos considerados como experiências acumuladas devem ser comunicados e compartilhados, sendo que a apresentação da informação/conhecimento deveria ser uma tarefa central do design. Essa ideia se coaduna com os objetivos da presente proposta de pesquisa, no sistema interativo que está sendo proposto, além de comportar artigos, estudos, pesquisas recentes e informações sobre autores que abordam os temas design, interdisciplinaridade e sociedade, haverá foco especial em suas conexões, buscando aprofundar o relacionamento e a troca de conhecimento entre essas áreas, gerando futuros estudos e relações inovadoras.
Desta forma, será possível pesquisar de forma mais intuitiva, a partir de palavras-chave representadas visualmente, considerando o que a síntese da obra de cada autor contribui para o desenvolvimento e a integração dos três campos citados.
Ainda está previsto o tópico que apresentará informações complementares aos textos principais, que oferece uma seleção de livros, sites, jogos, vídeos e aplicativos que possibilitam ao usuário do sistema aprofundar-se em cada tema em particular.
Com o desdobramento do projeto, após o protótipo da plataforma que será criado, objetiva-se expandi-la e contar com a contribuição direta dos autores na atualização do conteúdo, gerando uma plataforma viva (web semântica) que possa fomentar o ensino, a educação e a propagação dos autores que contribuem para o avanço do campo do Design.
Para o primeiro protótipo a ser criado para futuros testes foram selecionadas as áreas Design, Interdisciplinaridade e Sociedade e subtemas de cada área. Nos primeiros estudos, para o protótipo inicial será usado a classificação por palavras-chave, mas outros estudos taxonômicos ainda estão sendo investigados para potencializar a característica holística do conhecimento transdisciplinar trazida pela plataforma. Tais como: a) palavras-chave (classificação do protótipo atual): palavras colocadas manualmente para resumir o assunto das obras dos autores, como é feito em publicações científicas e em algumas redes sociais (Twitter, Instagram); b) palavras mais usadas no conteúdo; c) metadata (websemântica/RDI).

### Tela inicial da busca interativa

Nesta tela, o usuário pode ter um panorama geral e visão em rede dos temas, subtemas e autores. Estas informações serão visualmente atualizadas ao usuário sempre que forem acrescentadas informações ao banco de dados. Tal forma experimental de buscar e de interagir com a informação, permite que cada usuário faça um caminho e tenha uma experiência única, descobrindo conexões, autores e assuntos novos.
Durante a experiência, a interação poderá variar de acordo com o equipamento utilizado, sendo por exemplo passar o mouse ou através do toque em dispositivos touch, com o nome de um dos autores, a rede destaca os campos de atuação principais na obra daquele autor. Assim, além de

explorar sua obra, o usuário poderá explorar outros campos do saber e conhecer novos autores importantes para suas pesquisas e projetos, formando novas conexões em seu próprio trabalho.

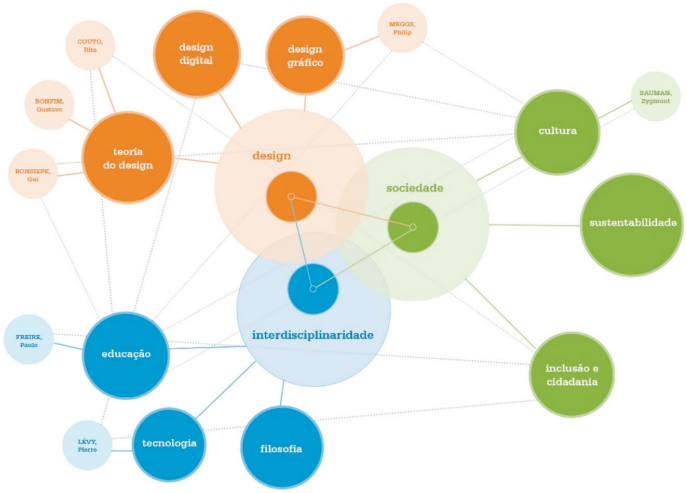



**Figura 11.** Protótipo da tela inicial da busca interativa, mostrando conexões entre temas e autores.

Caso o usuário escolha clicar no autor, é aberta uma tela com uma ficha. Nesta tela, há informações resumidas sobre o autor e suas publicações. O objetivo desta tela é reunir para o pesquisador informações válidas e verificadas sobre aquele autor, bem como fontes confiáveis para serem encontrados seus livros e artigos. Essa organização de informações visa a acelerar o processo de desenvolvimento de pesquisas e projetos.

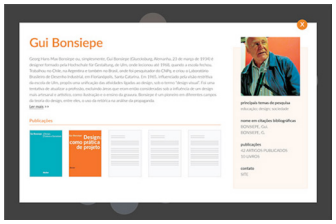



**Figura 13.** Tela com a ficha resumo do autor Gui Bonsiepe.




**Figura 14.** Exemplo do autor referencia na área de Educação: Paulo Freire. Educação é um sub tema de Interdisciplinaridade.

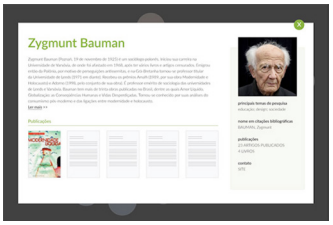



**Figura 15.** Ficha de Zygmunt Bauman, demonstrando sua obra dentro do campo Sociedade

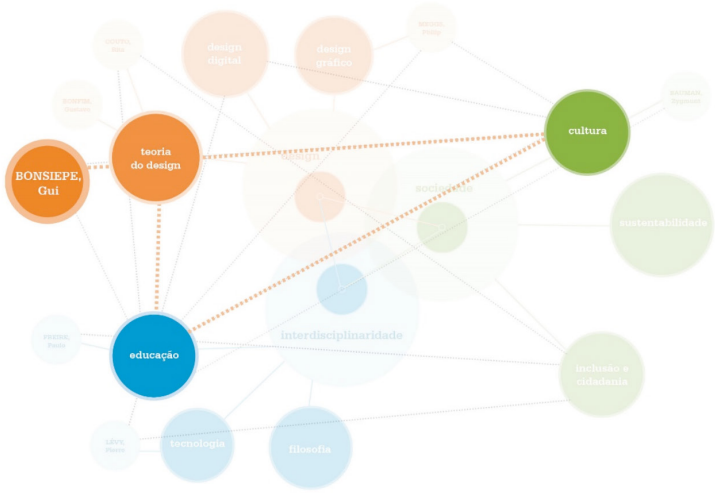



**Figura 12.** Protótipo da tela da busca interativa ao passar o mouse no autor Gui Bonsiepe.

As três áreas iniciais escolhidas, Design, Interdisciplinaridade e Sociedade, foram identificadas pelas cores laranja, azul e verde, respectivamente.
Além de permitir uma organização visual na tela da busca interativa, as cores de cada campo principal estão também nas fichas dos autores, seguindo uma curadoria baseada no campo que melhor abrange suas obras selecionadas.

## 6. Considerações finais

Vivemos uma época em que a Internet, assim como os diversos equipamentos e tecnologias disponíveis para se conectar a ela, possibilitou a construção de um novo paradigma de geração de conhecimento e acesso à informação.

> *[...] apesar da agilidade na mudança de sistemas e processos, podemos perceber que as tecnologias digitais exteriorizaram e impulsionaram quatro qualidades do ser humano: a curiosidade, a criatividade, a cooperação e a vivência do lúdico. Sendo a interatividade apontada como uma das melhores aberturas para estas questões e para o pensamento criador.*
> *(MOURA, 2003, p. 206)*

É importante dizer que a relação com o saber modificou-se e possibilitou uma ação diferenciada do usuário por meio das tecnologias de informação e comunicação.

> *A disposição interativa permite ao usuário ser ator e autor, fazendo da comunicação não apenas o trabalho da emissão, mas cocriação da própria mensagem e da comunicação. Permite a participação entendida como troca de ações, controle sobre acontecimentos e modificação de conteúdos. O usuário pode ouvir ver, ler, gravar, voltar, ir adiante, selecionar, tratar e enviar qualquer tipo de mensagem para qualquer lugar. Em suma, a interatividade permite ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito operativo.*
> *(SILVA, 2012, s.p.)*

Entretanto Moran afirma

> *[...] o processo de mudança será mais lento do que muitos imaginam. [...] Há uma grande desigualdade econômica, de acesso, de maturidade, de motivação das pessoas. Alguns estão prontos para a mudança, outros muitos não. É difícil mudar padrões adquiridos (gerenciais, atitudinais) das organizações, governos, dos profissionais e da sociedade*
> *(MORAN, 2003, p. 89)*

Neste sentido, este estudo busca soluções por meio de um ambiente que seja fácil de usar e intuitivo, uma vez que considera que ainda não existem plataformas direcionadas para o campo do design que suportem a complexidade que envolve a área e as diversas conexões interdisciplinares que contemplem, as mudanças sociais inerentes ao mundo contemporâneo. Para Portugal (2013), geralmente, não há também integração adequada dos campos que são fundamentais para este trabalho. Citamos como exemplo, as tecnologias de hipertexto, multimídia, redes sociais e ferramentas para trabalho cooperativo que exigem um novo design e uma nova ou outra forma de se relacionar e que privilegie a aquisição das competências e das habilidades necessárias para a busca e seleção das informações e a construção do conhecimento nos ambientes digitais disponíveis e utilizados pelos professores e alunos.
Com este estudo espera-se criar um ambiente em forma de uma plataforma digital para pesquisadores, acadêmicos, profissionais e estudantes, sendo possível criar uma rede de conexão entre autores e áreas que permitam processos dialógicos entre especialistas de diversas áreas de conhecimento. Assim, transmitir e compartilhar conhecimentos sob a forma de trabalhos de pesquisa empíricos e teóricos de alta qualidade sobre estudos em design com foco na interdisciplinaridade e que, retornando as palavras de Bomfim, entendam "a interdisciplinaridade, como condição inerente e essencial à prática do design". (BOMFIM, 1997, p. 30).

**Referências Bibliográficas**

BOMFIM, G. A. (1997) *Fundamentos de uma teoria transdisciplinar do design: morfologia dos objetos de uso e sistemas de comunicação* IN: ESTUDOS EM DESIGN, N.2, V.5, RJ, AEND-BR, P.27-41.
BONSIEPE, G. (2011) *Design, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Edgar Blucher.
_____. (1997) *Design do material ao digital*. Florianópolis: FIESC/IEL.
COUTO, R. M. S. (1990) *Contribuição para um Design Interdisciplinar*. In: Estudos em Design, n.1, v.7, RJ, AEND-BR, p. 79-90.
MANZINI, E. (2004) *El diseño como herramienta para la sostenabilidad medioambiental y social*. in: macdonald, s. (org.) Design issues in Europe today. Barcelona: BEDA.
MOURA, M. (2014) *Interdisciplinaridades no Design Contemporâneo. Metodologias em Design* INTERRELAÇÕES Disponível em: http://www.academia.edu/4880345/Interdisciplinaridades_no_Design_Contemporaneo. Acesso em : 14 ago 2014.
PORTUGAL, C. (2013) *Design, educação e tecnologia*. Rio de Janeiro: Rio Books,.
_____. (2013) *Design, educação e tecnologia.* (online): Rio de Janeiro: Rio Books, Disponível em: www.design-educacao-tecnologia.com. Acesso 27 abr. 2015.
_____. (2015) *Design education and hypermedia.* In: THE VALUE OF DESIGN RESEARCH 11th International European Academy of Design Conferenc: Paris Descartes University. Paris.
_____ (2014) *Hypermedia E-book as a Pedagogical Tool in a Graduation Course*. International journal of modern education and computer science (IJMECS), v. 6, p. 8-14.
SILVA, M. (2003) *Aula Interativa: A Educação Presencial e a Distância em Sintonia com a Era Digital e com a Cidadania1*. Disponível em: http://www.saladeaulainterativa.pro.br/texto_0008.htm. Acesso em: 28 ago. 2012.
THACKARA, J. (2005) *In the bubble: designing in a complex world*. Cambridge: MIT.

**Agradecimento**

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

# 19.

# Kit de limpeza de residências: design visando à segurança de trabalhadores domésticos

## *Residential cleaning kit: design for the safety of domestic workers*

**Ana Karla Freire de Oliveira**
Professora Adjunta
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
*designer29@gmail.com*

**Vanessa Cristina Libório**
Mestranda em Design
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
*vanessaliborio88@gmail.com*

A necessidade de trazer para o mercado um produto que garanta a segurança de trabalhadores domésticos e que ao mesmo tempo possibilite a limpeza eficiente de residências, principalmente de janelas, é urgente. Ao focar nestes dois objetivos surgiu um terceiro: após levantar dados e ver que para atendê-los seria preciso mais de um produto, formando um kit de limpeza doméstica, e observar também o modo como estes produtos são guardados ou simplesmente não são guardados pela falta de espaço nas residências modernas, ficou claro que o projeto deveria atender não só a requisitos relacionados diretamente à tarefa de limpar, mas também a de organizar e transportar os produtos necessários para a limpeza de uma casa.

**Palavras-chave** design, ergonomia, limpeza doméstica, segurança do trabalho.

*The need to bring to market a product that ensures the safety of domestic workers and at the same time enables the efficient cleaning of homes, especially windows, is urgent. By focusing on these two objectives emerged a third: after getting data and see what to serve them would take more than one product, making a home cleaning kit, and also observe how these products are saved or not saved simply by lack space in modern homes, it became clear that the project should not only meet the requirements directly related to the task of cleaning, but also to organize and transport the products needed for cleaning a house.*

***Keywords*** *design, ergonomics, household cleaning, work safety.*

## 1. Introdução

Para limpar a parte externa de janelas, muitas pessoas colocam em risco suas vidas, apoiando-se em parapeitos de janelas e projetando o corpo para fora de residências. Após observar pelas ruas da cidade a frequência com que trabalhadores domésticos são vistos arriscando-se para executar essa tarefa e o número recorrente de matérias em jornais sobre trabalhadores que sofreram quedas de grandes alturas por esse motivo, identificou-se a necessidade de um equipamento para limpar o lado de fora dos vidros em segurança. O projeto começou com a ideia de desenvolver um cabo dobrável para a limpeza externa de janelas e a habitual doméstica, com bases de rodo e vassoura. Porém, durante o processo, ficou claro que existe a necessidade de projetar um kit com carrinho, para guardar e transportar as bases e outros produtos químicos de limpeza, e um balde. Oferecer para os consumidores um kit com tantas funções agrega valor ao produto, o que aumenta sua aceitação, mesmo com um custo mais alto.

Para desenvolver um kit de limpeza doméstica que atenda de forma eficiente fatores ergonômicos, econômicos e de engenharia, o projeto teve apoio de pesquisa bibliográfica (livros, artigos científicos, revistas especializadas, monografias, Internet) e observação em todas as fases do projeto. Após um sólido levantamento de dados, foram feitos testes e simulações para ajudar a entender a tarefa e a chegar a configurações adequadas para os artefatos. Foram feitos também, após geração de ideias, modelos volumétricos para simular o uso e a forma das alternativas. Este processo será apresentado a seguir.

## 2. Desenvolvimento do projeto

O projeto tem como objetivo desenvolver um kit com: um carrinho compacto, ideal para ambientes pequenos, para guardar e transportar os componentes do kit e os produtos químicos de limpeza; um cabo dobrável e extensível, que permita à pessoa limpar os vidros em segurança e executar os outros serviços domésticos de rotina; um cabeçote de rodo com tecido absorvente, para limpeza externa das janelas e de cerâmicas; um cabeçote de vassoura, para a limpeza diária; e um balde. Embora atenda a várias demandas, o foco do projeto é a segurança do trabalhador doméstico. Esta preocupação justifica-se no risco diário na qual os trabalhadores estão expostos e nos sucessivos acidentes que ocorrem, principalmente em grandes cidades. Sabendo disso, o Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil (MTE/BR) (2007), proíbe a execução de trabalhos como a limpeza de vidros de janelas sem proteção e equipamentos adequados. Por isso, é preciso orientar o trabalhador e dar a ele um equipamento para que a limpeza possa ser feita em segurança.

### 2.1. Levantamento de dados

Para dar fundamentação teórica ao projeto, foi feita uma pesquisa bibliográfica extensa sobre os tipos de janelas, o mercado de artefatos para limpeza, as características e atributos do usuário, o nível de qualificação dos manejos, os materiais e processos de fabricação (inclusive - e principalmente - os disponíveis no estado do Rio de Janeiro/ Brasil), e referências projetuais.

Os tipos de janelas foram descritos para que fosse possível analisar como limpar tantas janelas diferentes de maneira eficiente e segura, sendo um fator determinante no desenvolvimento de um produto de limpeza adequado. Alguns de seus aspectos foram listados, como os materiais que as esquadrias geralmente são produzidas (madeira, alumínio, aço/ ferro e PVC) e as características do vidro, como sua textura e espessura. Essas informações foram consideradas uma referência importante durante todas as fases de desenvolvimento do equipamento de limpeza, pois é preciso atender ao requisito básico de limpar as janelas, incluindo o máximo de tipos possível.

Em seguida, foi feito um levantamento na internet dos produtos e serviços disponíveis atualmente no mercado para a limpeza doméstica e de janelas, dos mais simples até os mais caros e complexos, para entender que necessidades já foram atendidas e buscar as lacunas existentes. Foram listados e analisados os seguintes aspectos: características gerais, aspectos ergonômicos, forma de uso, materiais e processos de fabricação, aspectos práticos (montagem, manutenção e limpeza), preço, disponibilidade no mercado nacional, e apresentada uma conclusão para cada item. Admitindo todos os produtos, ficou claro que poucos são voltados para limpar janelas, apenas alguns produtos da marca alemã Leifheit, que são vendidos no Brasil apenas pela internet a valores altos para o padrão do consumidor médio brasileiro.

O projeto tem como foco os brasileiros adultos de ambos os sexos e deve ser usado sem dificuldades pelos três percentis (5%, 50% e 95%), não exige grau de instrução e ter experiência não é imprescindível, mas melhora seus resultados. O usuário precisa ter um mínimo de força e deve agir com responsabilidade, pois a tarefa envolve certo risco. O manejo do produto desenvolvido neste projeto pode ser classificado como médio/ intermediário, que, segundo Gomes Filho (2003), exige habilidade, força, precisão, treinamento e experiência intermediários. Foi determinado também que a configuração de elementos de manejo para a pega é o manejo antropomorfo ou anatômico, que apresenta superfícies irregulares, onde cabos, alças, alavancas, botões e outros são desenhados para acompanhar a forma das mãos. Com isso, a superfície de contato é maior e, consequentemente, a concentração de tensões são menores. É indicado onde se exige maior firmeza e transmissão de forças, ideal para tarefas de curta duração, com poucos movimentos relativos, sendo o caso da pega do cabo desenvolvida nesse trabalho.

A outra pesquisa realizada foi o levantamento dos materiais e processos de fabricação mais comuns e aplicáveis ao projeto, para fundamentar na escolha destes para cada componente do

kit. Foram listados os principais materiais que poderiam ser usados no projeto e suas principais características, como características gerais, propriedades ambientais, aplicações, processos de conformação, preço do quilo em dólares e vantagens e desvantagens do material. Foram listados também os principais processos de fabricação que poderiam ser utilizados, suas características principais, os materiais com que eles mais trabalham, o custo médio, suas vantagens e desvantagens, o ferramental, a tolerância dimensional e os produtos mais comuns que são produzidos. O trabalho também apresentou o panorama atual do estado do Rio de Janeiro em relação aos materiais e processos de fabricação, pois estes precisam ser escolhidos não só com base em suas propriedades gerais, mas também em sua disponibilidade e proximidade no estado.
Finalmente, a pesquisa abordou os fatores de referência projetual. Alguns produtos com o manejo intermediário e que usam pegas emborrachadas serviram como referência para a pega do rodo: raquete, taco de golfe, chave de fenda, lanterna, manopla de totó (ou pebolim), manopla de bicicleta e câmbio de marcha de carros. Foi feita também uma longa pesquisa de produtos, com usos semelhantes e diferentes, onde suas vantagens e desvantagens foram consideradas ao projetar o kit.

### 2.2. Dimensionamentos de pegas cilíndricas

Para determinar a medida ideal para as pegas do cabo, foi utilizado como referência o livro Ergonomia: Projeto e produção (IIDA, 1990). O autor cita a pesquisa realizada por Pheasant e O'Neill, de 1975, sobre diâmetro de pega ideal. Para isso, eles construíram cilindros de aço com diâmetros entre 1 e 7cm, e mediram as áreas de contato entre as mãos e os cilindros através do teste de Erick. O teste mostrou que os cilindros com diâmetros de 3, 4 e 5cm são melhores quanto à transmissão de força. Diâmetros de 5, 6 e 7cm possibilitam maiores áreas de contato, mas os dedos não conseguem transmitir muita pressão. Em outro estudo realizado pelos mesmos pesquisadores, concluiu-se que a pega com 32mm de diâmetro apresenta maior conforto. Para encontrar outros parâmetros para as medidas e a forma de pegas para o cabo, foi realizado o teste de Erick com produtos que já existem, conforme apresentado a seguir.

#### 2.2.1. Teste de Erick

O teste de Erick é um estudo de usabilidade sobre a pega dos artefatos, que identifica os pontos de contato da mão na empunhadura. No teste, coloca-se tinta no produto e, com a tinta fresca, o voluntário usa-o normalmente. Depois, ele pressiona sua mão em uma folha de papel. A área manchada representa onde a mão do voluntário pressiona o produto. Áreas maiores, mais preenchidas, indicam que o contato é distribuído em vários pontos da mão. A situação contrária, áreas menores e/ ou sem preenchimento, sugerem concentração em determinados pontos, o que gera desconforto para o usuário ao usar o produto.
Três voluntários participaram do teste, uma mulher percentil 5% (usuário 1), outra percentil 50% (usuário 2) e um homem percentil 90% (usuário 3).
O primeiro produto testado foi um rodo comum, com um cabo de 2,4cm de diâmetro de madeira coberto por plástico. Quando questionado aos voluntários sobre o uso do produto, eles relataram sensação de insegurança e falta de firmeza ao usar o rodo porque o material era escorregadio.



**Imagem 1.** Rodo plástico Rossi usado no teste de Erick.



**Imagem 2.** Usuário 1, rodo comum.



**Imagem 3.** Usuário 2, rodo comum.



**Imagem 4.** Usuário 3, rodo comum.

Analisando as marcas deixadas, percebe-se que a área de contato do produto com as mãos é grande.
O segundo produto testado foi um rodo sem marca. Os voluntários sentiram segurança ao usar este produto, pois a área emborrachada no centro do cabo e o material do cabo (alumínio) davam maior aderência à mão e firmeza, além de conforto.



**Imagem 5.** Rodo com base com dois lados sem marca.



**Imagem 6.** Usuário 1, rodo emborrachado.



**Imagem 7.** Usuário 2, rodo emborrachado.



**Imagem 8.** Usuário 3, rodo emborrachado.

As marcas indicam que a área de contato também é grande, variando de uma mão para outra a pressão sobre o rodo entre destros e canhotos.



**Imagem 9.** Rodo para pia Plasútil.



**Imagem 10.** Usuário 1, rodo de pia.



**Imagem 11.** Usuário 2, rodo de pia.



**Imagem 12.** Usuário 3, rodo de pia.

Ao manusear o rodo para pia da marca Plasútil, uma voluntária não se queixou de desconforto, mas não listou nenhuma qualidade. Os outros dois acharam uma solução interessante devido à forma mais orgânica da pega.
As marcas indicam uma grande área de contato entre a mão e o produto, aparecendo, inclusive, os polegares. Entre todas as marcas analisadas, estas representam um produto mais adequado em relação à pega.
Por último, foi testado o sistema de limpeza de louças e azulejos da Scotch-Brite. Foi observado por uma voluntária que o cabo, devido à sua superfície, evita escorregões, trazendo segurança. Outra voluntária disse que o material causa uma sensação de insegurança, pois é escorregadio.



**Imagem 13.** Scotch-Brite Design.



**Imagem 14.** Usuário 1, produto lava-louças.



**Imagem 15.** Usuário 2, produto lava-louças.



**Imagem 16.** Usuário 3, produto lava-louças.

As marcas indicam que o produto oferece uma boa área de contato com a mão do usuário.
Após a realização do teste, ficou claro que o fator principal que deve ser observado no desenvolvimento do cabo e da pega não é o seu diâmetro, e sim a textura e o material usados para oferecer conforto e segurança ao usuário, devido aos relatos referirem-se mais ao desconforto causado pelo cabo plástico escorregadio e sem textura.

### 2.3. Simulação e análise de alternativas

Foram feitas algumas simulações de limpeza de janelas antes de projetar soluções, para buscar compreender a tarefa, o que os trabalhadores passam quando a executam e perceber qual a solução mais adequada para a proposta do projeto.
A primeira simulação foi com uma flanela comum. O maior problema identificado de usar flanela é limpar do lado de fora, na parte superior da janela. A altura que pode ser limpa é restrita e torna-se necessário subir em uma escada para limpar em pontos mais altos. A vantagem é o controle (dos movimentos, da pressão) que a pessoa tem ao realizar a tarefa.
A segunda simulação foi com um rodo comum. A experiência mostrou que é possível alcançar toda a área da janela com um rodo, mas para remover o produto químico é preciso um pano envolvendo a base, que apenas espalha a espuma. No teste realizado, foi necessário lavar o pano e passá-lo com a ajuda do rodo duas vezes.
Por último, para estudar qual a melhor configuração de cabo para limpar o lado de fora das janelas, foram feitos alguns modelos com canos de PVC simulando o cabo e os possíveis ângulos. A princípio, foi feito um cabo com 96cm e colocado uma base de rodo. Essa simulação mostrou que o rodo, por causa do tamanho do cabo e do peso, é necessário usar muita força para mantê-lo estável, é difícil equilibrá-lo e o cabo bate na esquadria constantemente, o que, entre outros inconvenientes, não permite limpar a parte de baixo da janela e limita seus movimentos de uma forma geral. Assim como no rodo comum, há necessidade que a base tenha alguma angulação para limpar o canto superior das janelas.
Foi feito então um teste com cabos de 70cm cada, onde as áreas próximas também eram de difícil alcance, pois o cabo batia na esquadria. Era mais fácil equilibrar o rodo, mas ainda exigia força. Então, foi realizado um teste com um rodo de cabo intermediário de 30cm. No teste, também foi preciso levantar os braços para limpar as partes mais altas. Mesmo com o cabo menor, limpar a área mais baixa da janela ainda é complicado, mas o controle e equilíbrio ficaram melhores.
Concluiu-se que para permitir a limpeza de janelas o cabo precisa ser feito de um material muito leve, ter uma pega por questões ergonômicas, ser extensível para adaptar-se a larguras diferentes de janelas e atender usuários com alturas diferentes, ter uma dobra entre os cabos e entre o cabo e a base de rodo, para admitir várias angulações. Fazer os testes foi importante pois esclareceu algumas questões, como a que cabos muito grandes, em vez de auxiliar a limpeza, proporcionam desconforto, cansaço e insegurança devido ao peso e à limitação de movimentos.



**Imagem 17.** Simulação com flanela.



**Imagem 18.** Simulação com rodo.



**Imagem 19.** Simulação com um cabo de 96cm.

## 2.4. Desenvolvimento de alternativas



**Imagem 20.** Simulação com um cabo de 70cm.



**Imagem 21.a. e 21.b.** Simulação com um cabo de 30cm. Mesmo com cabo mais curto, é difícil limpar a parte mais baixa da janela.

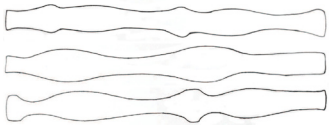


**Imagem 22.** Roughs de pegas inteiriças.

Para o projeto do kit foram gerados muitos roughs e modelos para experimentar possíveis soluções para as questões projetuais. Nessa fase foi realizado um teste para determinar a forma da pega do cabo. Primeiro foram feitos desenhos de pegas inteiriças, depois foram feitos três modelos de plastilina em tamanho 1:1 para simular seu manejo. Conclui-se que uma peça inteira servindo como pega não é a melhor alternativa, pois a pega precisa ser muito grande para abranger a área que as mãos ficam, visto que elas precisam ficar distantes uma da outra para dar firmeza. Por isso, foram feitos outros roughs, agora com duas pegas separadas.

Dos novos desenhos de pegas separadas, foram escolhidos três modelos para serem feitos em plastilina. A conclusão é que as pegas precisam ser simétricas em torno do eixo vertical, para destros e canhotos conseguirem usar o produto sem problemas, e no eixo horizontal, porque o produto é usado em uma direção para limpar janelas e de ponta-cabeça se usado para limpar o chão. Uma alternativa foi selecionada devido à simetria e conforto que sua forma apresentou.

Para a dobra do cabo, foram feitos novamente alguns roughs de ideias. O desenho escolhido foi o que permite que os dois cabos fiquem paralelos e, dessa forma, o comprimento seja reduzido.

Para as bases, surgiram várias ideias durante o projeto. Devido à necessidade de guardar as bases em um carrinho e reduzir os processos e materiais usados, optou-se por um mop acoplado ao rodo. A configuração escolhida para o rodo tem a base que rotaciona para a borracha ficar de frente para o vidro quando limpar a janela do lado de fora. A configuração da vassoura será semelhante a das outras à venda, com as medidas próximas de uma vassoura tradicional.

A maior dificuldade encontrada foi definir uma maneira de estender o cabo. Entre as várias ideias, foi escolhido trabalhar com um tipo de regulagem que já existe, onde o cabo pode aumentar ou diminuir quando é rodado até travar (sistema de travamento por click).

A configuração do carrinho foi definida após muitos desenhos, sendo que alguns foram escolhidos para a confecção de modelo volumétrico. Eles foram construídos em papel triplex, material relativamente barato, fácil e rápido de modelar, que permite visualizar o produto e testar sua usabilidade. A partir da construção desses mock-ups, várias configurações foram descartadas até ser escolhida uma que atende a todos os requisitos definidos anteriormente.

Durante a geração de alternativas, foi determinado que o cabo será usado para puxar o carrinho, atribuindo outra função a ele, deixando o cabo aparente como em malas de viagem. O recorte na parte de trás do carrinho é determinado pela medida do cabo dobrado, onde ele é encaixado, deixando um espaço vazio nas laterais para duas pequenas prateleiras para colocar flanelas e produtos de limpeza menores. O carrinho será vertical, pois assim é mais fácil transportar e organizar os produtos dentro dele; o balde deve ficar na frente do carrinho, o que aumenta sua profundidade, mas abre espaço para a vassoura e o rodo, que ficam presos em uma base que corre quando uma das laterais é aberta. As medidas do balde seguem as medidas do rodo, de modo a permitir que o rodo entre no balde para ser limpo. Porém, a profundidade do balde é determinada também pelo tamanho médio das embalagens dos produtos de limpeza, que serão guardados no balde. Foram escolhidas rodas tipo rodízios presentes em malas de viagem, para não atrapalhar a abertura das portas laterais e não aumentar a altura do carrinho.

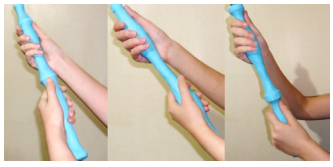


**Imagem 23.** Pegas inteiriças em plastilina.

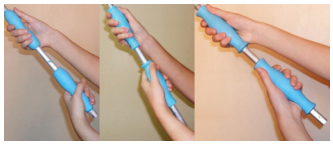


**Imagem 24.** Modelos em plastilina de pegas separadas.

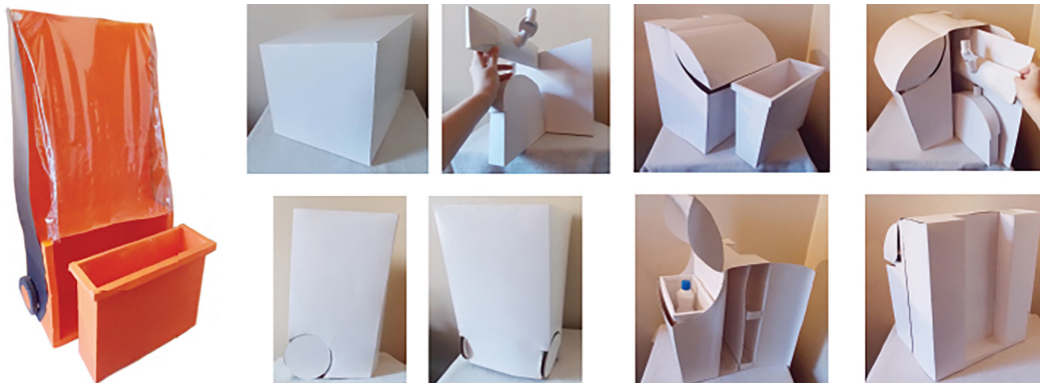


**Imagem 25.** Modelos de carrinho construídos em papel triplex.

## 2.5. Dimensionamento das partes

Para determinar as medidas ideais dos itens do kit, foi feito um levantamento antropométrico e de produtos semelhantes. O estudo do FUNDACENTRO, Pontos de verificação ergonômica: Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho (2001), diz que quando forem necessários movimentos de empuxo ou tração, eles devem ser realizados abaixo da linha dos ombros e acima da linha da cintura, pois essa região é onde os músculos agem com maior força. Esse conceito serviu de referência para o trabalho de limpeza de janelas com o rodo, mas faltava encontrar a altura dos braços ao realizar essa tarefa para determinar o comprimento do cabo. Para isso foi usada a tabela de medidas antropométricas do Ergokit INT, citada no Relatório de riscos ergonômicos da FUNDACENTRO, 2002, sendo considerados três percentis (5%, 50% e 95%). Com essas informações, além da altura das janelas nas residências



**Imagem 26.** O cabo com a base de rodo em posições diferentes.



**Imagem 27.** O kit completo.

considerando o pé-direito mais alto, informação encontrada após pesquisa na internet, as medidas do cabo puderam ser determinadas.
A largura da base do rodo do kit ficou com 30cm, após analisar rodos com medidas inadequadas, o primeiro com 34cm de largura, muito grande para limpar cantos e áreas estreitas, e o segundo, com 20cm de largura, muito pequeno para fazer limpezas mais pesadas. As medidas do balde acompanham as medidas de produtos químicos de limpeza que serão guardados nele. O balde determinou em parte a altura do carrinho, que sofreu influência dos itens que deveriam ser guardados dentro dele, como o rodo e a vassoura.

### 2.6. Identidade visual

A marca foi construída para inspirar confiança e despertar a atenção do público. O nome escolhido para o produto foi Vettel, inspirado no sobrenome do campeão de Fórmula 1 Sebastian Vettel, por ter como objetivos principais a segurança e eficiência, conceitos fortemente ligados à Fórmula 1.
O logotipo foi desenhado com a intenção de sugerir ondas, água, movimento, fluidez e velocidade. As cores institucionais precisavam remeter à água e limpeza, então a paleta foi tirada do quadro A grande onda fora da costa de Kanagawa (1831), do artista japonês Katsushika Hokusai (1760-1849).

Vettel

**Imagem 28.** Logótipo.

### Conclusões

Desenvolver projetos relacionados à segurança é um desafio, pois é preciso garantir a integridade física do usuário e atrair os consumidores pelo design e múltiplas funcionalidades do produto. As pesquisas e estudos serviram para identificar problemas que as pessoas têm com a limpeza das residências e organização dos produtos, de forma que o resultado foi um projeto que pretende atender várias demandas. Porém, por ser o resultado de um trabalho de conclusão de curso, o projeto tinha restrições de tempo e recursos e, por isso, será revisitado, para que alguns ajustes possam ser feitos e o produto seja refinado.
Outro aspecto importante do projeto foram os estudos com modelos volumétricos, essenciais para desenvolver alternativas e obter um resultado satisfatório em relação à forma e à ergonomia. Enfim, o kit de limpeza de residências é o resultado de vários estudos, testes, como o teste de Erick, e pesquisas sobre produtos domésticos, campo que merece a atenção de desenhistas industriais e usuários, por ser tão relevante e presente no dia a dia das pessoas.

### Referências bibliográficas

GOMES FILHO, J. (2003). *Ergonomia do objeto*. Escrituras Editora.
IIDA, I. (1997). *Ergonomia. Projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher.

### Referência eletrônica

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO. *Pontos de verificação ergonômica: Soluçõespráticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho*. São Paulo, 2001. Disponível em: <http://ergonomiananet.com.br/upload/file/PontosdeVerificacaoErgonomica.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2011.
Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO. *Relatório de riscos ergonômicos*. Vitória, 2002. Disponível em: <http://sstmpe.fundacentro.gov.br/Anexo/Panela_de_Barro.pdf>. Acesso em 23 abr. 2012.

# 20.

# Análise ergonômica de um ambiente de trabalho

## *Ergonomic analysis of a workplace*

**Patrícia Adriana Marques de Andrade**
Mestranda em Energia da Agricultura
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
*patrícia_pama@hotmail.com*

**João Eduardo Guarnetti dos Santos**
Professor Adjunto
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
*guarneti@feb.unesp.br*

A ergonomia é uma área de conhecimento que tem como objetivo analisar situações de trabalho, visando propostas de melhorias unindo o conforto, a segurança e a eficiência no trabalho. Dentre vários critérios que retratam uma análise ergonômica a iluminação, o ruído e a temperatura como condição ambiental, utilizadas de forma incorreta refletem no ambiente e acabam afetando a saúde e eficiência dos trabalhadores. O trabalho apresenta um estudo de caso por meio de uma avaliação das condições de iluminação, ruído e temperatura de espaço de trabalho de uma clínica psicológica. Os métodos utilizados basearam-se em observações, medições de iluminação, ruídos e temperatura. Após as analises, verificou-se a relação dos valores nas condições em que as mesmas são utilizadas com os valores indicados pelas Normas. Com os resultados, pretende-se contribuir com a melhoria das condições de trabalho destes ambientes, aumentando consequentemente o aumento da eficácia dos trabalhadores.

**Palavras-chave** ergonomia, conforto térmico, insalubridade.

*Ergonomics is a field of knowledge which aims at analyzing work situations, seeking proposals for improvements uniting comfort, safety and efficiency at work. Among several criteria that portray an ergonomic analysis of lighting, noise and temperature and environmental conditions, used incorrectly reflect the environment and end up affecting the health and efficiency of workers. The paper presents a case study through an assessment of lighting conditions, noise and working temperature from a psychological clinic space. The methods used were based on observations, measurements lighting, noise and temperature. After the analysis, there was a list of values in the conditions in which they are used with the values provided by the Rules. With the results, we intend to contribute to the improvement of working conditions of these environments, thereby increasing improving the efficiency of workers.*

***Keywords*** *ergonomics, thermal comfort, insalubrity.*

## 1. Introdução

A ergonomia teve suas origens relacionadas com a II Guerra Mundial vindas com as mudanças tecnológicas, pois cada vez mais o homem era exposto a situações de grande risco e precisava de decisões rápidas para executar as atividades que lhe eram propostas com as variáveis condições críticas. Vários aspectos são estudados na ergonomia, como: a postura e os movimentos corporais, fatores ambientais, informação, relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes) (DUL e WEERDMEESTER, 2008).
Em muitas bibliografias é comum achar formas de como melhorar ambientes, mas não abordam diferentes pontos de vista sobre o confronto entre o trabalho e a saúde, pois se precisa de um estudo que se baseie no programa de necessidades de um ser humano para que o ambiente de trabalho esteja sempre o mais confortável e livre da insalubridade.

## 2. Objetivos

O trabalho visou analisar tanto o conforto térmico do local de acordo com a NR 17 – *Ergonomia*, quanto à insalubridade de acordo com a NR 15 – *Atividades e Operações Insalubres*, considerando os limites de tolerância de cada norma de forma que evite danos à saúde do trabalhador em sua vida laboral.

## 3. Revisão Bibliográfica

### 3.1. O estudo da ergonomia

De acordo com Dul e Weerdmeester (2010), o termo é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). Resumidamente pode-se dizer que ergonomia é uma ciência aplicada ao projeto de maquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho.
No entanto para Falzon (2007), diferentes autores definiram a ergonomia como tecnologia. O ponto de vista defendido é que a ergonomia é uma disciplina da engenharia. Como toda disciplina da engenharia, ela depende de outras disciplinas "de base".
Hoje se preocupa mais com as constantes modificações que acabam exigindo a necessidade de freqüentes pesquisas, mas sem deixar de verificar suas referencias e valores já existentes.

#### 3.1.1. A luz e o ambiente

De acordo com Silva (2009) ao iluminar um local, a funcionalidade é imperativa, pois é possível ter uma mesma quantidade de luz num espaço com uma lâmpada muito potente e/ou com varias lâmpadas estrategicamente espalhadas. Todo ambiente deve ser projetado pensando no melhor aproveitamento da luz natural juntamente com a iluminação artificial, pois este auxilia e melhora a intensidade de iluminação do ambiente, sendo compatível com as tarefas que serão executadas no local.
Um fator aliado à iluminação é a distribuição correta da cor, pois ele auxilia na qualidade visual contribuindo para uma melhoria das condições físicas do trabalho melhorando o ambiente e seu entorno. Apesar da sua importância óbvia, a aparente simplicidade do tema pode levar a uma conclusão falaciosa sobre a melhor forma de dispor as fontes de luz ou como aproveitar os recursos naturais (ABRAHÃO et al., 2009).
Para Creppe (2013) luz, ou radiação visível, é energia em forma de ondas eletromagnéticas capazes de excitar o sistema humano olho-cérebro, produzindo diretamente uma sensação visual. O ideal é a utilização sempre de cores frias, principalmente em regiões de clima quente, pois elas causam a sensação de tranquilidade e ambiente mais fresco onde a combinação de cores quentes e frias deve ser utilizada em combinação ocasionando resultados agradáveis, caso contrário podem tornam o ambiente cansativo e até mesmo depressivo.

#### 3.1.2. A temperatura e o ambiente

A ventilação é um instrumento muito importante na hora de planejar uma edificação, além de prover conforto ambiental, ela traz higiene para o ambiente. O ar interno precisa sempre ser renovado de maneira a circular dentro da sua casa um ar novo e saudável, livre de fungos e vírus (ALVES, 2013).
Para Frota e Schiffer (2010) a ventilação natural é o deslocamento do ar através do edifício, através de aberturas, umas funcionando como entrada e outras, como saída. A ventilação natural é responsável pela renovação do ar no ambiente, sendo um fator importante para a higiene do local.
De acordo com Souza, Amparo e Gomes (2011), alguns parâmetros para melhorar a eficiência térmica da ventilação natural são: a forma e a orientação da edificação; e a utilização de elementos arquitetônicos para direcionamento do fluxo de ar para o interior com aproveitamento máximo dos ventos dominantes no local.
O conforto térmico reflete a sensação de bem estar do ser humano com o ambiente, tendo como uma combinação a temperatura do ambiente, a umidade relativa do ar e a velocidade relativa do ar. As sensações são subjetivas, isto é, dependem das pessoas, portanto um certo ambiente confortável termicamente para uma pessoa pode ser frio ou quente para outra (RUAS, 1999).

#### 3.1.3. O ruído e o ambiente

Som é definido como variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de frequências. No entanto, não são todas as flutuações de pressão que produzem a sensação de audição quando atingem o ouvido humano (GERGES, 2000).

A audição humana é medida em unidades de ondas sonoras por segundo, expressa em Hertz (Hz) e se situam na faixa entre 20Hz e 20.000Hz. Os sons de baixa frequência são considerados graves e os de alta frequência, agudos (IIDA, 2005). São considerado som de baixa frequência ondas sonoras abaixo de 1.000Hz e som de alta frequência acima de 3.000Hz.
Para Gerges (2000), alguns parâmetros acústicos devem à medida do possível, ser feitos durante os eventos e atividades normais da sala, pois a presença do público tende a alterar as características acústicas dos ambientes. O ruído pode ser medido por medidores de níveis de pressão sonora, chamados de decibelímetro, com escalas medidas em dB. Eles possuem circuitos de compensação "A, B, C e D" ou somente "A e C", com duas velocidades como "High" e "Slow".
De acordo com ABRAHÃO et al.(2009) algumas situações produzem níveis elevados de ruídos provocando vários efeitos negativos não somente para a saúde das pessoas, mas também para o desempenho do trabalhador. Deve ser levado em conta o ambiente de trabalho com o ruído relacionado ao nosso ouvido, varias variáveis são consideradas como: forma geométrica do ambiente, elementos que compõem o ambiente, fontes sonoras, aberturas no ambiente e entre outras.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1. Material

Como materiais para o levantamento de dados foram utilizados os seguintes aparelhos:

- Um Medidor de nível de pressão sonora, digital, da marca Instrutherm – modelo DEC - 460, com escala de 33 a 130 dB, seleção de pesos A ou C, resposta rápida e lenta;
- Um Calibrador para medidor de nível de pressão sonora da marca Instrutherm – modelo CAL-4000, com níveis de saída de pressão sonora: 94 e 114 dB;
- Um Luxímetro Digital da marca Extech Instruments – modelo LT 300, com escala de 40 à 400.000 Lux, fotocélula com correção para sensibilidade de olho humano;
- Um Termômetro Digital de Alta Precisão da marca Instrutemp - modelo ITTM-917.

### 4.2. Métodos

O local escolhido para fazer as análises foi uma clinica de psicologia. A recepção tem a função de receber o paciente até o mesmo ser chamado para seu atendimento. As duas salas de atendimento psicológico são de atendimento individual adulto, onde a sua principal função é de diálogo com o profissional que lhe atende. Os atendimentos ocorrem durante uma hora, sem intervalos.
Para a coleta de dados foram utilizados os três aparelhos em uma clínica, verificando o nível de ruído, temperatura e iluminação do ambiente. Foram tiradas as medições de duas salas e da recepção do local.
Para a medição de ruídos foi utilizado o medidor de nível de pressão sonora, digital (decibelímetro) no período da manhã, entre as 9 – 10h e no período da tarde, entre as 14 – 15h. A primeira medição foi feita na sala 02, um pouco mais distante da recepção, a segunda feita na sala 01 ao lado da recepção e por fim a recepção.
Para cada sala foram feitas 30 medições de 5 em 5 segundos e aplicadas em uma tabela eletrônica para poder tirar um média do ruído de cada ambiente. Essas medições foram feitas conforme a NR 15 - Atividades e Operações Insalubres, onde o ruído não é considerado de impacto e por isso foi operado no circuito de operação "A" e no circuito de resposta lenta (SLOW). Foi observada também uma distância mínima de 1m de qualquer superfície (parede, teto, piso, móvel).
Já para a medição de iluminação, foi utilizado o aparelho luxímetro nos três ambientes no período da manhã (aprox. 9h) e no período da tarde (aprox. 16h), no centro de cada ambiente, até que o aparelho estabilizasse. Como o fluxo luminoso não é distribuído uniformemente, a iluminância não será a mesma em todos os pontos, por isso, considera-se a iluminância média.
A medição de temperatura dos ambientes foi feita seguindo a Norma de Higiene Ocupacional - NHO 06 da FUNDACENTRO, onde algumas observações devem ser levadas em conta antes da utilização do aparelho, utilizando um Stress Térmico Digital.
Para iniciar a medição o aparelho deve ser montado (termômetro de globo, medidor digital e tripé), utilizando uma capinha de tecido sobre o termômetro com água destilada dentro do recipiente.
Para a obtenção de resultados a norma estabelece que o aparelho deva ser ligado aproximadamente 25 minutos antes da primeira medição, para que haja estabilização onde o globo receba as ondas de calor e as "reconheça".
Após essas observações serem feitas, as temperaturas foram retiradas e repetidas no período da tarde. Para cada mudança de ambiente foi esperado um tempo de 20 minutos aproximadamente para que o globo se estabilizasse novamente.



**Figura 1.** Recepção com persianas fechadas.



**Figura 2.** Sala 01 com persianas fechadas.



**Figura 3.** Sala 02 com persianas abertas.

## 5. Resultados e Discussão

Após serem realizadas as medições em dois períodos diferentes, foi possível observar que não ouve uma grande diferença nos resultados. Foram analisadas três salas (Figura 4), sendo uma delas a recepção do local e duas salas de uso comum. As salas são construídas de alvenaria, possuindo pé direito de 3 metros. As paredes da recepção (Figura 1) são em cor bege com pisos revestidos da mesma cor.
A sala 01 (Figura 2) possui todas as paredes na cor bege, assim como o revestimento do piso e possui persianas reguláveis para aumentar ou diminur a iluminação e ventilação do ambiente. A sala 02 (Figura 3) possui apenas uma parede na cor verde e as demais na cor bege, assim como

o revestimento do piso e possui persianas reguláveis para aumentar ou diminuir a ventilação e iluminação do ambiente.

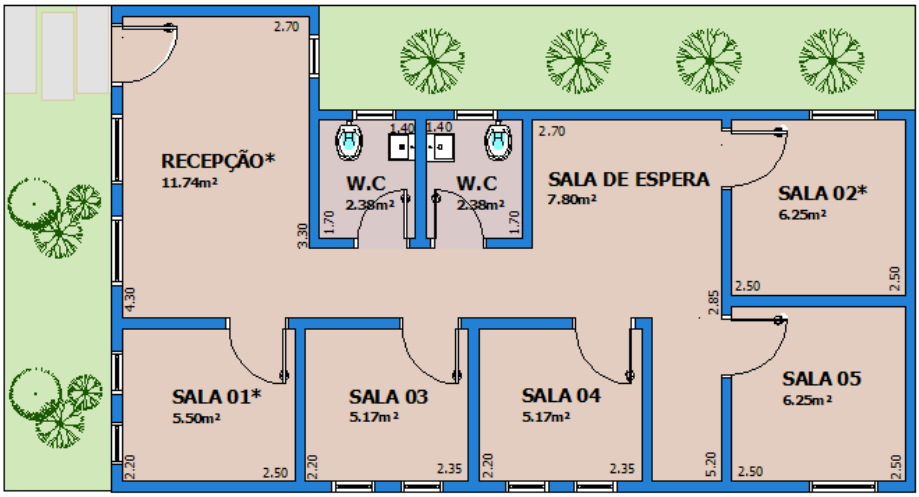



**Figura 4.** Planta da Clínica de Psicologia.

### 5.1 Temperaturas

As medições foram feitas no período de manhã e tarde, onde pode ser observada uma pequena variância nas temperaturas. Em cada um dos ambientes foi tirada três medidas para depois ser feita uma média através do calculo de IBUTG. O interior dos ambientes analisados está sem carga solar direta, ou seja, não está diretamente exposta a radiação solar. Para tais medições foi utilizado o aparelho Stress Térmico Digital.

A primeira medição (Tabela 1) foi feita na recepção do local em estudo no período da manhã (9h), após a estabilização do aparelho, onde foram tiradas três medidas seguidas para ser comparada e tirada uma média. As medições apresentaram uma pequena variação entre os tempos. No período da tarde, aprox. às 14h (Tabela 2) foi feito o mesmo processo para a obtenção de medidas.

**Tabela 1.** Medições da recepção no período da manhã.

| MANHÃ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 8h30 | 8h55 | 9h05 | 9h06 | 9h07 | 9h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 22 | 22,4 | 22,4 | 22,5 | 22,7 | 22,8 | * |
| **Temperatura de Globo** | 22,6 | 22,9 | 22,9 | 23 | 23,1 | 23,1 | * |
| **IBUTG** | 22,2 | 22,5 | 22,5 | 22,7 | 22,8 | 22,9 | 22,8 |

**Tabela 2.** Medições da recepção no período da tarde.

| TARDE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 13h35 | 14h00 | 14h05 | 14h06 | 14h07 | 14h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 26,5 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,2 | 25,3 | * |
| **Temperatura de Globo** | 27,3 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 28 | 28,1 | * |
| **IBUTG** | 26,7 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 26 | 26,1 | 26 |

O mesmo processo foi repetido na primeira sala mais próxima a recepção, após um tempo de 20 minutos para que o aparelho se estabilizasse novamente. Como mostra as Tabelas 3 e 4, a variação de temperatura segue igual a da recepção com pouca variância, tanto no período da manhã como no período da tarde.

**Tabela 3.** Medições da sala 01 no período da manhã.

| MANHÃ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 8h30 | 8h55 | 9h05 | 9h06 | 9h07 | 9h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 22,6 | 22,9 | 22,9 | 22,9 | 23 | 23 | * |
| **Temperatura de Globo** | 24,1 | 24,6 | 24,6 | 24,8 | 24,8 | 25 | * |
| **IBUTG** | 23,1 | 23,4 | 23,4 | 23,5 | 23,5 | 23,6 | 23,5 |

**Tabela 4.** Medições da sala 01 no período da tarde.

| MANHÃ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 8h30 | 8h55 | 9h05 | 9h06 | 9h07 | 9h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 22,6 | 22,9 | 22,9 | 22,9 | 23 | 23 | * |
| **Temperatura de Globo** | 24,1 | 24,6 | 24,6 | 24,8 | 24,8 | 25 | * |
| **IBUTG** | 23,1 | 23,4 | 23,4 | 23,5 | 23,5 | 23,6 | 23,5 |

A última medição (Tabela 5 e 6) foi feita na segunda sala mais ao fundo do local em estudo, repetindo os mesmos processos que o dos dois ambientes anteriores. Seguindo as mesmas observações feitas nas tabelas anteriores, a variância de temperatura continua pequena.

**Tabela 5.** Medições da sala 02 no período da manhã.

| MANHÃ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 8h30 | 8h55 | 9h05 | 9h06 | 9h07 | 9h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 22 | 22,4 | 22,4 | 22,5 | 22,7 | 22,8 | * |
| **Temperatura de Globo** | 22,6 | 22,9 | 22,9 | 23 | 23,1 | 23,1 | * |
| **IBUTG** | 22,2 | 22,5 | 22,5 | 22,7 | 22,8 | 22,9 | 22,8 |

**Tabela 6.** Medições da sala 02 no período da tarde.

| TARDE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperaturas** | **Tempo de Estabilização** | | **Ti 0** | **Ti 1** | **Ti 2** | **Ti 3** | **Tm** |
| **Hora** | 13h35 | 14h00 | 14h05 | 14h06 | 14h07 | 14h08 | * |
| **Temperatura de Bulbo Úmido** | 26,5 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,2 | 25,3 | * |
| **Temperatura de Globo** | 27,3 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 28 | 28,1 | * |
| **IBUTG** | 26,7 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 26 | 26,1 | 26 |

O cálculo de tolerância à exposição ao calor foi feita através do "Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo" - IBUTG definido pela equação que se segue:

**Ambientes internos ou externos sem carga solar:**

$$IBUTG = 0{,}7\ tbn + 0{,}3\ tg$$

Onde: tbn = temperatura de bulbo úmido natural
tg = temperatura de globo

Analisando os ambientes de acordo com o Quadro N.º 1 do Anexo III da NR 15, podemos concluir que tanto na recepção como as outras duas salas utilizadas como estudo, possui um regime de trabalho contínuo, não havendo necessidade de descansos longos durante a jornada de trabalho, já que a atividade exercida é do tipo leve, onde o trabalhador executa suas atividades sentadas. Portanto o ciclo de trabalho é considerado **não insalubre** para o tipo de atividade e condições térmicas do ambiente analisado, conforme estabelece o Anexo 3 da NR15.
Mas ao analisar a NR 17, é possível observar que é recomendado como situação de conforto o índice de temperatura entre 20 ºC e 23 ºC, o que mesmo em um dia de clima ameno a temperatura principalmente no período da tarde acaba ultrapassando o que a norma estabelece. Dessa forma os três ambientes **não estão adequados** ao conforto térmico.

### 5.2. Iluminação

Para determinar se o nível de iluminamento está adequado aos trabalhadores, os valores serão comparados a NBR 5413. A primeira medição (Tabela 7) foi feita na recepção no período da manhã. Utilizou-se o luxímetro na faixa de 0 – 10, apresentando uma pequena variância em seus dois pontos. As duas primeiras tabelas mostram os valores do período da manhã, onde a incidência solar é mais fraca.

O mesmo processo foi utilizado para os outros dois ambientes, porém na sala 01 onde a incidência solar não é totalmente direta e o ambiente mais escuro, foi utilizado também a faixa 0-30 para uma melhor precisão dos valores. Já na sala 02, além da faixa 0-10, utilizou-se também a faixa 0-30, como pode ser observado na tabela 7 abaixo.
No período da tarde (Tabela 8) o mesmo processo foi feito, onde a incidência solar costuma ser um pouco maior que a do período da manhã.

**Tabela 7.** Medições dos ambientes no período da manhã.

| Ambientes | Nível de Iluminância (Faixas) | | |
|---|---|---|---|
| | 0 - 10 | 0 - 20 | 0 - 30 |
| Recepção | 1112 lux | *** | *** |
| Sala 01 | 113,6 lux | *** | 290,4 lux |
| Sala 02 | 2202 lux | 2398 lux | *** |

| Ambientes | Nível de Iluminância (Faixas) | | |
|---|---|---|---|
| | 0 - 10 | 0 - 20 | 0 - 30 |
| Recepção | 1115 lux | *** | *** |
| Sala 01 | 114,1 lux | *** | 291,3 lux |
| Sala 02 | 2203 lux | 2401 lux | *** |

**Tabela 8.** Medições dos ambientes no período da tarde.

| Ambientes | Nível de Iluminância (Faixas) | | |
|---|---|---|---|
| | 0 - 10 | 0 - 20 | 0 - 30 |
| Recepção | 1117 lux | *** | *** |
| Sala 01 | 115,9 lux | *** | 293,7 lux |
| Sala 02 | 2205 lux | 2407 lux | *** |

| Ambientes | Nível de Iluminância (Faixas) | | |
|---|---|---|---|
| | 0 - 10 | 0 - 20 | 0 - 30 |
| Recepção | 1120 lux | *** | *** |
| Sala 01 | 117,6 lux | *** | 295,9 lux |
| Sala 02 | 2208 lux | 2403 lux | *** |

Ao compararmos os valores das medições das três salas com a NBR 5413 é possível ver que alguns valores estão acima do que a norma estabelece e alguns que estão abaixo. De acordo com a norma a recepção deveria estar em torno dos 500 à 1000lux e para a medição foi utilizada a faixa de leitura entre 0-10 o valor apresentado foi em média de 1115lux, o que mostra que o ambiente recebe uma grande iluminação natural e para melhorar a claridade do ambiente deve ser utilizado o uso correto de persianas e/ou cortinas.
A sala 01, ao contrário da recepção, foi utilizada duas faixas de leituras: 0-10 e 0-30. Ao analisar os valores é possível ver que o valor de nenhum dos valores apresentados se aproxima do nível de iluminância apresentado pela norma, que seria 500lux. Para uma melhor claridade no ambiente, deve ser levado em conta o uso de iluminação artificial ou um melhor uso de persianas ou cortinas.
O mesmo problema ocorrido com a recepção ocorreu com a sala 02. O nível de iluminância mesmo utilizando duas faixas de leitura o valor apresentado é muito superior ao valor que a norma estipula como confortável.

### 5.3 Ruídos

Para determinar se o nível de ruído está adequado aos trabalhadores, os valores serão comparados a NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, Anexo I – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente e a NR 17 – Ergonomia, para determinar o nível de conforto do ambiente.
A primeira medição (Tabela 9) foi feita na recepção do local em estudo no período da manhã, onde foram tiradas as 30 medições. Logo após, repetiu-se as 30 medições na sala 01 e na sala 02 como pode ser observado na tabela os níveis em dB(A). O mesmo processo foi repetido no período da tarde (Tabela 9) nos três ambientes.

**Tabela 9.** Medições de ruído dos ambientes nos períodos da manhã e tarde.

| Ambientes | Nível de Ruído dB (A) |
|---|---|
| Recepção | 56,2 |
| Sala 01 | 57,3 |
| Sala 02 | 55,6 |

| Ambientes | Nível de Ruído dB (A) |
|---|---|
| Recepção | 58,6 |
| Sala 01 | 57 |
| Sala 02 | 56,2 |

Os resultados mostram que os ruídos destes ambientes estiveram próximos entre si, porém abaixo do nível máximo recomendado pela NR 15, o que os torna **não insalubre**.
Por fim, ao analisarmos os valores obtidos com a NR 17, é possível observar que os ambientes estão dentro do que a norma aceita como confortável para execução do trabalho.

### 6. Conclusões

Este trabalho mostra as condições de trabalho de funcionários de uma clínica que atuam em sala de uso comum para atendimento de pacientes na área de psicologia. O principal eixo que norteou o trabalho foi à ergonomia destes funcionários, com base nas analises de temperatura, iluminação e ruídos, tendo como principal objetivo a contribuição para a melhoria destes trabalhadores.
Os resultados apresentados relacionado às temperaturas dos três ambientes em estudo mostram que o ambiente analisado de acordo com o Quadro N.º 1 do Anexo 3 da NR 15 está não insalubre ao uso pelo tipo de trabalho em que é executado nos ambientes, pois as salas fornecem aos funcionários um ambiente não insalubre, porém ao analisar de acordo com a NR 17, os ambientes não estão adequados como confortável pelo nível que a norma estabelece (entre 20 ºC e 23 ºC).

Já os resultados das medições relacionadas à iluminação foi possível observar que nenhuma das salas possui uma iluminação adequada com a norma. Todas elas apresentaram um valor ou muito acima do que a norma estabelece como confortável ao ambiente ou muito abaixo, tornando o ambiente muito escuro. Portanto, mesmo nenhum dos três ambientes analisados estarem de acordo com a norma, ainda existe medidas corretivas que podem auxiliar no melhor conforto de cada ambiente, conforme sua necessidade.

Os resultados apresentados em relação ao ruído dos três ambientes em estudo mostram que os ambientes analisados de acordo com o Anexo I da NR 15 está adequado para a máxima exposição diária permissível que são de 8horas, o que os torna não insalubre e adequado as condições de conforto, de acordo com a NR 17 que aceita como confortável o nível de ruído até 65 dB.

Pelos valores apresentados não será necessária adotar medidas corretivas, pois as paredes em alvenaria ajudam na atenuação de ruídos, pois o ruído que incomoda é proveniente da rua e acaba entrando pelas aberturas de janelas e/ou portas. Para minimizar esses ruídos provenientes de frestas, é possível utilizar fitas autoadesivas próprias para este tipo de problema, que ajudam a atenuar o problema sem maiores intervenções.

**Referências**

ABRAHÃO, J., SZNELWAR, L., SILVINO, A., SARMET, M., PINHO, D., (2009). *Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria*. São Paulo: Edgard Blucher.

ALVES, T. (2013). *Escolha saudável, Ventilação cruzada***.** Disponível em: https://arquiteturaempauta.wordpress.com/tag/ventilacao-cruzada/

ARTUR SOUZA, H., ROQUETE AMPARO, L., PINTO GOMES, A. (s.d.) *Influência da inércia térmica do solo e da ventilação natural no desempenho térmico: um estudo de caso de um projeto residencial em light steel framing***.** 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212011000400009&script=sci_arttext

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1992). *NBR 5413: Iluminância de Interiores*. Rio de Janeiro: Saraiva.

BARROS FROTA, A., RAMOS SCHIFFER, S. (2010). *Manual de Conforto Térmico.(5ª ed).* São Paulo: Studio Nobel.

CREPPE, R.C. (2013). *Iluminação.* (CD). Bauru: 54 slides, color.

DUL, J., WEERDMEESTER, B. (2008). *Ergonomia Prática*. (2ª ed). São Paulo: Edgard Blucher.

FALZON, P. (2007). *Ergonomia.* São Paulo: Edgard Blucher.

FUNDACENTRO. (2002). *NHO 06: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor.* São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego.

GERGES, S. N. Y. (2000). *Ruído: Fundamentos e Controle*. (2ª ed). Florianópolis: Nr.

IIDA, I. (2005). *Ergonomia: Projeto e Prática*. (2ª ed ). São Paulo: Edgard.

NORMA REGULAMENTADORA. (2013) *NR 15: Atividades e Operações Insalubres.* São Paulo: Saraiva.

NORMA REGULAMENTADORA. (2013). *NR 17: Ergonomia*. São Paulo: Saraiva.

RUAS, A. C. (1999). *Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho.* São Paulo: Fundacentro.

SILVA, M. L.. (2009). *Iluminação: Simplificando o Projeto.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

# 21.

# Acessibilidade em Parques Urbanos: Caso de Estudo – Parque Vitória Régia (Bauru – Brasil)

## *Accessibility in Urban Parks: Case Study – Vitória Régia Park (Bauru – Brazil)*

**Bruna de Brito Prado**
Mestranda
PPGArquitetura/Urbanismo
UNESP
*bruna@faac.unesp.br*

**José Carlos Plácido da Silva**
Professor Titular
UNESP
*plácido@faac.unesp.br*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign-UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

Este estudo verificou a questão da acessibilidade para a população em geral, inclusive pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, em um parque público utilizado para lazer na cidade de Bauru – SP. Obtiveram-se, do levantamento técnico, 12 pontos críticos que foram analisados por meio de protocolos de acessibilidade aplicados a especialistas.

**Palavras-chave** ergonomia do ambiente construído, acessibilidade, parques urbanos.

*This study analyzes the issue of accessibility to the general population, including people with disabilities or reduced mobility, in a public park used for recreation in the city of Bauru - SP. Were obtained by technical survey 12 critics spots that were analyzed by protocols applied to accessibility experts.*

***Keywords*** *ergonomics of the built environment, accessibility, urban parks.*

## 1. Introdução

Problemas de acessibilidade para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, bem como para a população em geral, são constantemente observados em parques públicos brasileiros, especialmente considerando o quadro populacional brasileiro, que passa por um processo de envelhecimento e um amplo contingente de pessoas que pode apresentar (ou apresentará, no futuro) algum tipo de restrição ou mobilidade reduzida.

Wright (2001, p. 3) explica que qualquer pessoa pode apresentar mobilidade reduzida por períodos curtos ou longos da vida, por exemplo: as crianças necessitam da assistência de um adulto quando utilizam o espaço viário; os idosos perdem parte da capacidade de visão e audição; qualquer pessoa que trabalhe, estude ou consuma, perde a agilidade quando carrega criança de colo, compras, pastas, ferramentas ou quando empurra carrinhos de bebê, de compras ou de mão; gestantes, nos últimos meses de gravidez, também apresentam mobilidade reduzida; uma pessoa com um membro fraturado ou que passou por uma cirurgia também poderá utilizar cadeira de rodas temporariamente. Assim, toda a população pode apresentar mobilidade reduzida em algum período de sua vida.

A população idosa (acima de 60 anos) que no Censo de 2000 era representada por 8% da população brasileira, no Censo de 2010 aumentou para 12% (equivalente a 18 milhões de pessoas). A tendência é que até 2030 o número de idosos seja praticamente igual ao de jovens no Brasil. Na cidade de Bauru, 6,94% da população é idosa (IBGE, 2000 e 2010).

O Censo de 2010 (IBGE, 2010), demonstra, ainda, que 24% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, sendo a deficiência visual a de maior incidência (18,8%), seguida da deficiência motora (7%). Em Bauru, 28,45% da população apresenta algum tipo de deficiência, a visual é representada com maior porcentagem (15,54%), seguida da motora (6,59%) e da auditiva (5%), deficientes mentais e/ou intelectuais representam 1,33% da população bauruense (IBGE, 2010).

Os dados supracitados mostram que a porcentagem de pessoas com algum tipo de mobilidade reduzida (considerando idosos e pessoas com deficiência), na cidade de Bauru, é de aproximadamente 35%, representando uma parcela significativa da população bauruense, com tendência a aumentar, no caso dos idosos. Logo, possibilitar um espaço público de lazer acessível e confortável é garantir, como afirma Bins Ely et al. (2006), a plena inclusão de usuários com diferentes habilidades e restrições, o que significa, portanto, sua socialização.

No contexto histórico, Bins Ely, Dischinger, Daufenbach, Ramos e Cavalcanti (2001) explicam que a acessibilidade espacial teve maior repercussão após a guerra do Vietnã, no momento em que os soldados voltavam para casa com "deficiências" resultantes da participação no evento e reivindicavam direitos iguais e condições de acesso à vida social. Assim, surgiu o *barrier free*, primeiro movimento em prol da inclusão das pessoas com deficiência no ambiente físico.

A NBR 9050 (2004, p. 2-3) define o desenho universal como sendo: "[...] aquele que visa atender a maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população"; e a acessibilidade como: "[...] a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos". O decreto federal 5.296 (BRASIL, 2004) define desenho universal no artigo 8º e inciso IX, como: "Concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade". Esse conceito pode ser complementado pelo conceito de ergonomia do ambiente construído que estuda a relação do homem com o espaço que o envolve e tem a finalidade de avaliar as condições ambientais e físicas do espaço, identificar problemas e buscar ajustes ou adaptações do ambiente ao homem, elevando, assim, o nível de satisfação do usuário com relação ao ambiente construído, por possibilitar a legitimação de seu bem estar, segurança e conforto (Alves, Landim & Rossi, 2012).

As leis e específicas brasileiras para pessoas com deficiência propõem alguns ajustes arquitetônicos, para tornar locais de acesso ao público parcialmente acessíveis, através de instalações de rampas, elevadores e banheiros amplos. Contudo, na maioria das vezes, esses acessos não fazem parte da arquitetura como um todo, resultando em caminhos e ambientes separados. Dessa forma, as normas técnicas são utilizadas sem integrar o conceito de desenho universal e ao invés de eliminar, reforçam o sentido de exclusão. (Rossi, Prado, Martins, & Romero, 2011, p. 10). O Art. 3º da lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 5296 de 02 de dezembro de 2004, define que: "o planejamento e a urbanização das vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida". A NBR 9050 (2004, p. 87) estipula também que em parques, praças e locais turísticos, que admitam pavimentação, mobiliários ou equipamentos edificados/montados, esses devem ser providos de acessibilidade e; em locais de preservação ambiental deve-se buscar o máximo grau de acessibilidade com o mínimo impacto.

Dorneles (2006, p. 44-45) relata que os parques, que hoje são elementos típicos das cidades modernas, surgiram no século XIX, após o crescimento da urbanização das cidades decorrente da Revolução Industrial e da migração. O intuito era melhorar a qualidade de vida nas cidades e tornar os trabalhadores mais satisfeitos com o trabalho e o local de moradia. O termo "parque" é definido por Macedo e Sakata (2002, p. 13) como: "espaço livre público estruturado por vegetação

e dedicado ao lazer da massa urbana". O lazer do latim *"licere"*, significa "ser lícito, ser permitido, poder-se fazer", é um fenômeno da sociedade industrial, na qual a exaltação do trabalho deu origem à valorização do não trabalho "tempo desobrigado, que poderia se transformar em tempo livre, no qual pode-se vivenciar o lazer" (Rolim, 1989, p.85).
O lazer é um importante componente na qualidade de vida, e para as pessoas com deficiência possibilita a integração comunitária, aumento da autoestima, assim como o desenvolvimento e descoberta de novas potencialidades individuais (Araujo, Cândido, & Leite, 2009).
Para que a atividade de lazer em parques urbanos torne-se confortável para a sociedade em geral, a CPA/SEHAB (2003, p. 40) estabeleceu características ideais para os pisos das calçadas, que não devem apresentar desníveis, a superfície deve ser regular (sem buracos), antiderrapante e sem obstáculos, usar materiais e padrões apropriados ao tráfego de pessoas e constituir uma rota acessível aos pedestres que nela caminham. As características físicas principais das calçadas são as questões relacionadas à segurança e ao conforto do usuário, como o tipo de piso, a declividade e a existência de barreiras à livre circulação de pedestres (Vasconcellos, 2005, p. 13).
Os caminhos dentro de parques e as calçadas são os principais elementos da acessibilidade urbana aos pedestres e usuários dos meios de transporte. O ideal seria que toda a malha urbana fosse composta por caminhos sem buracos ou problemas com revestimento de piso, com rampas acessíveis aos deficientes físicos, pisos táteis para deficientes visuais, entre outras recomendações definidas por normas e legislações brasileiras nos âmbitos nacional, estadual e municipal.

## 2. Objetivo

O objetivo deste estudo foi verificar as condições de acessibilidade existentes em um parque público de uma cidade de médio porte, no interior do estado de São Paulo, Brasil, por meio de protocolos baseados nas normas regulamentadoras; identificando e mapeando as barreiras arquitetônicas, bem como discutindo a percepção do objeto de análise por especialistas na área da Ergonomia.

## 3. Materiais e Métodos

A metodologia baseou-se em três frentes, primeiro a revisão bibliográfica, com ênfase para os temas de acessibilidade, parques públicos, lazer, assim como definições de conceitos relativos a esses assuntos em normas e legislações brasileiras. Posteriormente, foi realizada uma visita técnica *"in loco"*, para verificar a acessibilidade do Parque Vitória Régia, em Bauru. Na visita foram comparados os dados coletados *"in loco"* com as definições existentes na NBR 9050 (ABNT, 2004). Os dados foram coletados com o auxílio de equipamentos de medição.
Por fim, foram aplicados os protocolos de verificação da acessibilidade aos especialistas, em visita guiada ao local. Para cada ponto era questionada a percepção individual de cada sujeito, ou seja, considerando que todos não apresentam qualquer limitação de mobilidade enquanto usuários do parque. A percepção relativa à qualidade da acessibilidade encontrada no parque tinha a resposta marcada numa escala que varia de ideal (1) a não ideal (7). Os protocolos foram aplicados a 9 especialistas, formados nas áreas de design, terapia ocupacional, arquitetura, fisioterapia e tecnologia em sistemas biomédicos e; com níveis de escolaridade variando entre graduação, graduação com especialização, mestrado em andamento e mestrado concluído.
Os especialistas foram treinados, antes da visita ao local, sobre os itens constantes na NBR 9050 (ABNT, 2004), para permitir a avaliação das questões de acessibilidade do parque.
Na visita técnica foram delimitados os 12 pontos mais críticos do parque (Figura 1), sendo três relativos à qualidade da calçada (pontos 3, 6 e 12) em três pontos diferentes do parque, e os outros nove relativos à travessia de pedestres (ponto 1), ponto de ônibus (ponto 2), caminhos do parque (ponto 4), rebaixamento de guia (ponto 5), estacionamento para deficientes (ponto 7), obstrução de calçadas (ponto 8), escada (ponto 9), rampa do palco (ponto 10) e rampa no caminho do parque (ponto 11).

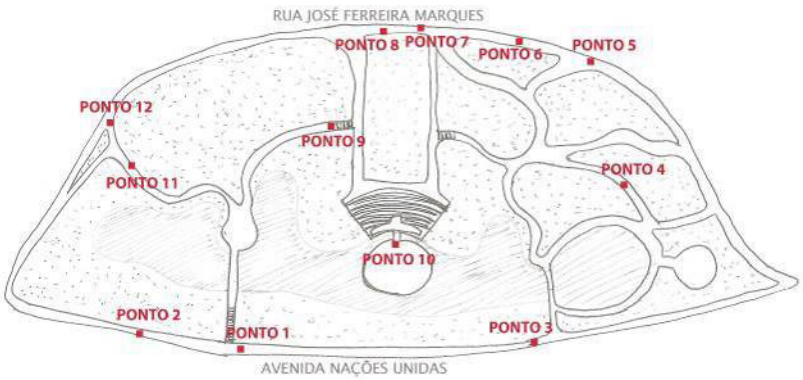



**Figura 1.** Planta do Parque Vitória Régia com os pontos críticos de acessibilidade.

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1. Acessibilidade (*"in loco"*)

A Figura 2, à esquerda (Ponto 1), apresenta o principal acesso de pedestres à quadra onde se localiza o Parque Vitória Régia, atravessando a Av. Nações Unidas. É possível perceber que existe rebaixamento de guia apenas no canteiro central. Na calçada do parque é inexistente e do outro lado da via o acesso é realizado exclusivamente por escadas.
Também não há instalação de sinal sonoro que permite a travessia de deficientes visuais. A Figura 2, à direita, demonstra a travessia ideal proposta pela NBR 9050 (ABNT, 2004), que quando comparada com a situação existente permite perceber a total ausência de piso tátil em toda a travessia de acesso ao parque.



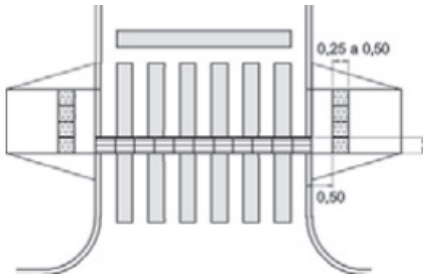




**Figura 2.** À esquerda, travessia de pedestres (Ponto 1). À direita, travessia de pedestres conforme NBR9050/2004.

Na Figura 3, à esquerda (ponto 2), encontra-se o único ponto de ônibus em frente ao parque, comparando-o com a Figura 3, à direita, nota-se que não há nenhuma demarcação com pisos táteis, nem direcionais tampouco de alerta. Vale ressaltar, ainda, que essa tipologia de ponto de ônibus foi instalada na cidade há poucos anos e conta com espaço para estacionar cadeira de rodas.



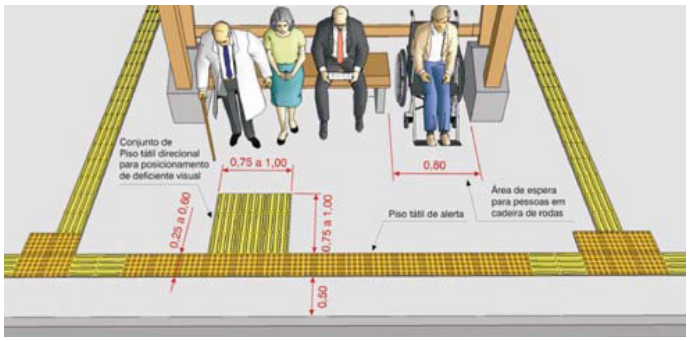




**Figura 3.** À esquerda, ponto de ônibus em frente ao parque (Ponto 2). À direira, ponto de ônibus acessível baseado nas normativas da NBR 9050 (ABNT, 2004) e do Guia de acessibilidade (CEARÁ, 2009).

Na Figura 4, à esqueda (ponto 3), verifica-se a qualidade da calçada e a ausência de pisos táteis. Nessa área em questão, o piso está regular, sem desníveis, entretanto, não há demarcação do caminho com pisos direcionais e demarcação de mudança de rota com piso de alerta, conforme consta no Guia de acessibilidade (CEARÁ, 2009), Figura 4 (à direita).



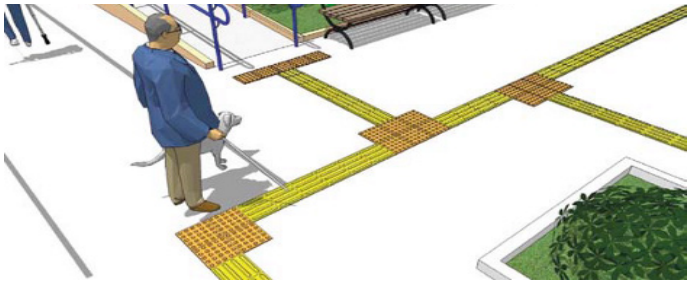


**Figura 4.** À esquerda, qualidade da calçada e ausência de pisos táteis (Ponto 3). À direita, demarcação de caminhos (piso direcional) e mudanças de direção (piso de alerta) em calçadas e caminhos, conforme Guia de acessibilidade (CEARÁ, 2009).



**Figura 5.** Qualidade precária dos caminhos do parque (Ponto 4).

A Figura 5 (ponto 4), mostra a situação de um trecho dos caminhos do parque. Há falta de regularidade do piso e o acúmulo de terra nos buracos durante dias de chuva. A maior parte dos caminhos do parque apresenta piso irregular, com as pedras do revestimento trincadas ou remendadas com concreto. Também há ausência dos pisos táteis demarcando os caminhos.
A Figura 6, à esquerda (ponto 5), mostra uma das áreas mais críticas do parque, onde o rebaixamento da calçada foi realizado sem nenhuma semelhança com o que está estabelecido em norma. As dimensões são todas irregulares, assim como a localização do piso tátil. Na verdade, o erro desse cruzamento de ruas iniciou-se pela faixa de pedestres, pois segundo o Manual Brasileiro de

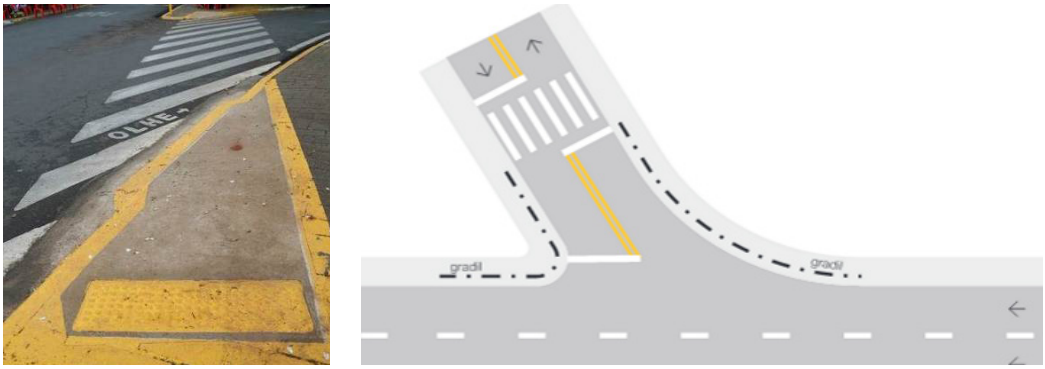



**Figura 6.** À esquerda, rebaixamento de guia (Ponto 5). À direita, localização da faixa de pedestre, perpendicular ao eixo da via, conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

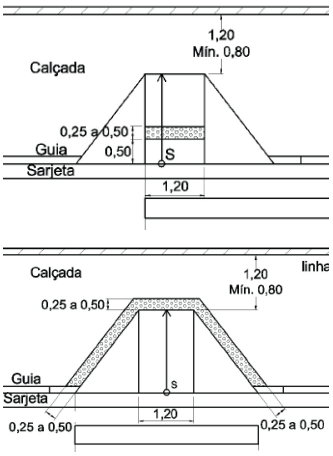



**Figura 7.** Rebaixamento de guia conforme NBR 9050 (ABNT, 2004).

Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007): "a faixa deve respeitar, sempre que possível, o caminhamento natural dos pedestres, sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia." Nesse mesmo documento consta uma ilustração, Figura 6 à direita, com a forma de inserir uma faixa de pedestre num cruzamento similar a esse encontrado nos arredores do parque, ou seja, perpendicular ao eixo da via.
Demonstra-se por meio da Figura 7, da NBR 9050 (ABNT, 2004), que existem dimensões a serem seguidas na execução de rebaixamento de guia, assim como, duas possibilidades de inserção do piso tátil de alerta também com dimensões pré-estabelecidas.
Na Figura 8 (ponto 6), há uma interrupção da calçada para vagas de estacionamento, o que força o pedestre a seguir o caminho por cima da grama, numa superfície irregular. O ideal seria que houvesse uma continuidade da calçada que permitisse a entrada no parque pelos caminhos com calçamento.
Ao redor de todo o parque existe apenas uma vaga para pessoas com deficiência física, Figura 9 à esquerda (ponto 7), as dimensões da vaga são adequadas e apesar da área em amarelo ser maior do que o estabelecido pela NBR 9050 (ABNT, 2004) (Figura 9, à direita), não prejudica o deslocamento do deficiente. Entretanto, destaca-se que a vaga em questão está de um lado da rua que permite a saída do deficiente do veículo, caso esse seja o motorista, e na vaga do parque a situação é inversa, ou seja, permite a saída do deficiente apenas se esse estiver no banco de passageiro do lado direito. Mas essa questão não é aprofundada na norma, sendo assim, não é possível verificar se somente a forma da norma está correta.



**Figura 8.** Situação da calçada (Ponto 6).

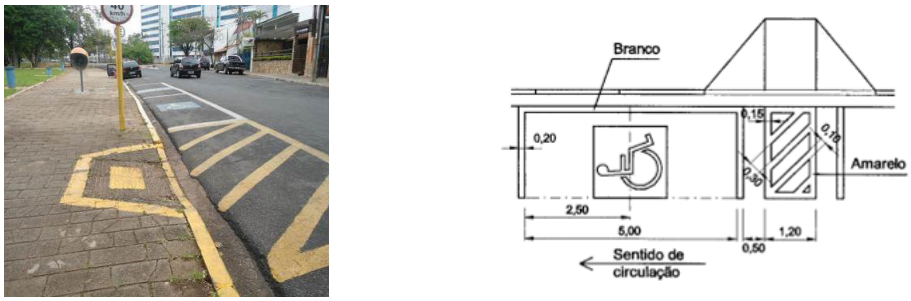



**Figura 9.** À esquerda, estacionamento para pessoas com deficiência física (ponto 7). À direita, estacionamento para pessoas com deficiência física conforme NBR 9050 (ABNT, 2004).

Ao lado do estacionamento existem obstruções na calçada por um poste de energia e um telefone público, Figura 10 à esquerda (ponto 8), apesar da largura da calçada de cada lado desses obstáculos permitir a passagem de pedestres e cadeirantes, não há as divisões estabelecidas pela NBR 9050 (ABNT, 2004) e da CPA/SEHAB (2003), ou seja, faixa de serviço, onde se localizam os mobiliários urbanos; faixa livre, de passagem de pedestres e; faixa de acesso aos imóveis (Figura 10, à direita).




**Figura 10.** À esquerda, obstrução de calçada (ponto 8). À direita, Divisões de faixas das calçadas conforme NBR 9050 (ABNT, 2004) e CPA/SEHAB (2003).

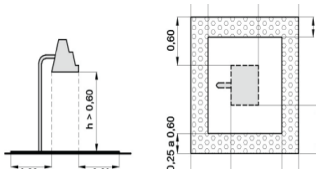



**Figura 11.** Demarcação com piso tátil nos mobiliários urbanos de acordo com NBR 9050 (ABNT, 2004).

Também é possível notar a ausência de pisos táteis de alerta demarcando os obstáculos suspensos com altura entre 0,60m e 2,10m com volume maior na parte superior do que na base (Figura 11). A superfície do piso deve ser sinalizada a uma distância de 0,60m, totalmente preenchida ou somente o perímetro.
As escadas (ponto 9) que ligam a área de exposição aos caminhos do parque foram construídas com pedras irregulares, por isso apresentam superfície irregular, degraus com dimensões variáveis, sem parapeito para ajudar no apoio, são totalmente inseguras, é necessário descer com calma e atenção para não se machucar (Figura 12).



**Figura 12.** Escada (ponto 9). À esquerda, vista superior e à direita, vista frontal.



**Figura 13.** Rampa do palco (ponto 10).

As dimensões ideais para o piso (onde se coloca o pé) e o espelho (altura do degrau) de escadas são aqueles, de acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2004), nos seguintes intervalos: piso de 0,28m a 0,32m e espelho de 0,16m a 0,18m, no entanto, é importante frisar que escadas seguras são escadas com degraus uniformes, ou seja, todos com a mesma dimensão. Na escada em questão os degraus apresentam medidas variáveis de piso entre 0,30m e 0,33m, ultrapassando o limite de 0,32m e os espelhos de 0,12m a 0,14m, ou seja, não chega nem no mínimo ideal de 0,16m.
A rampa de acesso ao palco é de ripas de madeira, não apresenta parapeito e sua inclinação é de 20,6%, Figura 13 (ponto 10). De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2004) a inclinação ideal de uma rampa é de 8,33% para as que serão construídas e no caso de reforma é aceitável até no máximo 12% de inclinação. Também é importante a questão do degrau interno ao palco, uma espécie de banco, mostrado na Figura 13, que impossibilita o acesso de cadeirantes.



**Figura 14.** Rampa do caminho (ponto 11).

A Figura 14 (ponto 11) mostra o caminho com maior inclinação em todo o parque. Há variação de inclinação nessa rampa, por esse motivo foram medidas as inclinações em 3 pontos, no trajeto de subida da rampa as inclinações são as seguintes: 12,3%, 18% e 20%. Também aplica-se aqui a questão da inclinação constante na NBR 9050 (ABNT, 2004) de 8,33% para rampas a serem construídas e 12% para reforma. Sendo assim, é perceptível a inclinação elevada para passagem de cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida.



**Figura 15.** Qualidade dos caminhos e calçadas (Ponto 12).

O último ponto analisado também considera a qualidade do calçamento e a presença de desníveis, na Figura 15, é possível perceber a falta de conservação dos calçamentos, pois além de buracos existem áreas onde o caminho é invadido por terra, pedra e grama. Também há ausência de pisos táteis nesses caminhos.

### 4.2 Percepção dos especialistas

A percepção dos especialistas deu-se sob dois pontos de vista: individual e de acessibilidade.
A percepção da travessia de pedestres, (Figura 16), apesar de não apresentar nem metade das respostas negativas quando da percepção individual, apresentou grande número de respostas "não ideal" quando relativa à acessibilidade. O trajeto foi iniciado do outro lado da Av. Nações Unidas para que os especialistas pudessem vivenciar a travessia, dessa forma perceberam a presença de escadaria, a ausência de rebaixamentos de guias e do semáforo com sinal sonoro.
A percepção do ponto de ônibus, (Figura 17), também obteve uma avaliação mediana na percepção individual e mais crítica relativa à acessibilidade, os especialistas notaram a total ausência de sinalização com piso tátil no entorno do ponto de ônibus.
Apesar da área de calçada do ponto 3 apresentar um bom nivelamento, a percepção relativa à acessibilidade teve todas as indicações no nível "não ideal", Figura 18, devido a total ausência de piso tátil direcional para definir o percurso.

A avaliação da qualidade dos caminhos (Figura 19) demonstrou certa criticidade em percepção individual por estar com buracos. Já na percepção de acessibilidade a avaliação teve aumento no número de respostas negativas, pois juntou-se a falta de manutenção do revestimento com a ausência da sinalização de pisos táteis.
Apesar de ter sido apontado como um dos piores pontos do parque devido a sua execução não considerar as dimensões e formas constantes na NBR 9050 (ABNT, 2004), na avaliação técnica de acessibilidade *"in loco"*, os especialistas de forma geral não demonstraram que a percepção do rebaixamento de guia é tão crítica (Figura 20), esse fato é justificado pela baixa inclinação que permite a travessia com cadeira de rodas apesar do formato irregular.
A percepção da qualidade da calçada (Figura 21), obteve uma das piores avaliações, pois na verdade a calçada é interrompida para dar lugar a um recuo destinado a estacionamentos, dessa forma, o pedestre é obrigado a seguir o percurso em cima do gramado, numa superfície irregular.

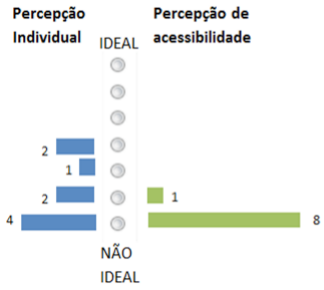



**Figura 16.** Percepção individual e de acessibilidade da travessia de pedestres (Ponto 1).

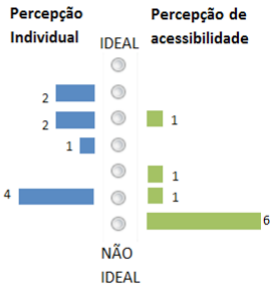



**Figura 17.** Percepção individual e de acessibilidade do ponto de ônibus (Ponto 2).

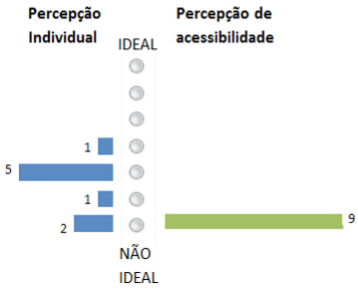



**Figura 18.** Percepção individual e de acessibilidade da qualidade da calçada (Ponto 3).

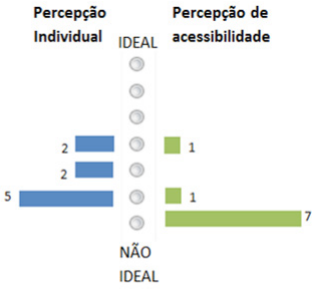



**Figura 19.** Percepção individual e de acessibilidade da qualidade caminhos do parque (Ponto 4).

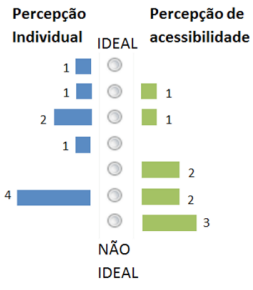



**Figura 20.** Percepção individual e de acessibilidade do rebaixamento de guia (Ponto 5).

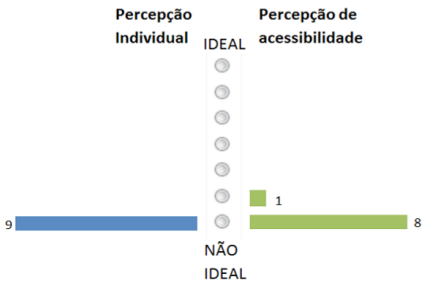



**Figura 21.** Percepção individual e de acessibilidade da qualidade da calçada (Ponto 6).

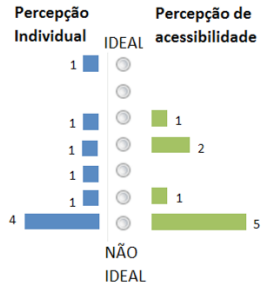



**Figura 22.** Percepção individual e de acessibilidade do estacionamento para deficientes (Ponto 7).

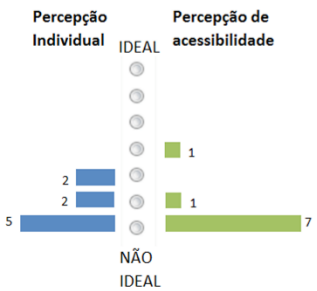



**Figura 23.** Percepção individual e de acessibilidade da obstrução da calçada (Ponto 8).




**Figura 24.** Percepção individual e de acessibilidade da escada (Ponto 9).

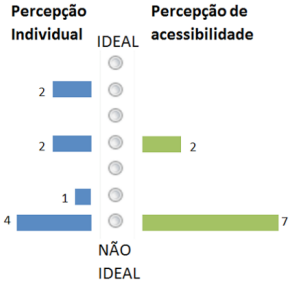



**Figura 25.** Percepção individual e de acessibilidade da rampa do palco (Ponto 10).

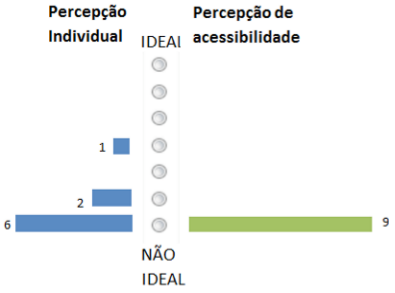



**Figura 26.** Percepção individual e de acessibilidade da rampa do caminho (Ponto 11).

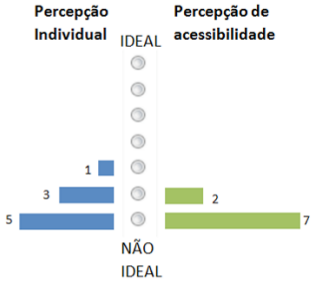



**Figura 27.** Percepção individual e de acessibilidade da qualidade das calçadas e caminhos (Ponto 12).

A avaliação do estacionamento para pessoas com deficiência física (Figura 22) ficou dividida nas duas percepções, apesar da maioria ter respondido que o estacionamento não é ideal. O dimensionamento da vaga em si está correto, mas a questão da saída do deficiente do carro, supondo que ele esteja do lado do motorista ou do passageiro, justifica a avaliação mediana.
A avaliação da obstrução da calçada (Figura 23) é mais negativa para a percepção da acessibilidade do que para a percepção individual. A não totalidade das respostas em "não ideal" pode ser justificada porque há espaço suficiente para passagem dos dois lados do obstáculo, o telefone público, pois a calçada tem largura total de 4,60m.
O pior ponto avaliado (Figura 24) foi a escadaria de pedras. Todos os especialistas avaliaram a escada como "não ideal" tanto para percepção individual quanto para questão da acessibilidade, o que reforça o levantamento técnico ao afirmar que a escadaria é perigosa e pode provocar acidentes até mesmo para pessoas sem qualquer agravante de mobilidade.
A rampa do palco de shows (Figura 25) apresentou avaliação equilibrada. Os especialistas não "perceberam" a inclinação irregular, porém o piso é de ripas de madeira, sem parapeito e há um degrau alto após a rampa para entrar no palco que foram considerados na avaliação.
Entre as três piores avaliações está a rampa do caminho (Figura 26) que demonstrou ser desconfortável para percepção individual e totalmente para a acessibilidade.
A última avaliação de qualidade das calçadas (Figura 27) também demonstrou, como nos pontos 3 e 6, que as calçadas não estão adequadas para acessibilidade, entretanto, nessa área, há um agravante, o piso está todo levantado e irregular.

## 5. Considerações Finais

A partir do levantamento realizado neste estudo foi possível perceber que o Parque Vitória Régia não está adequado para acessibilidade, pois além de não apresentar piso tátil em quase nenhum local, apenas no rebaixamento de guia (ponto 5), tem áreas críticas para locomoção inclusive para pessoas sem deficiência.
Ainda nessa etapa, foi notável a distinção do parque entre duas áreas: a parte do lado direito é mais acessível; não há caminhos muito inclinados; o acesso da avenida ao parque não tem grandes inclinações; os caminhos, apesar de sem manutenção não estão tão problemáticos quanto do outro lado do parque; no lado esquerdo do parque o acesso só se dá por uma escadaria, atravessando pela Av. Nações Unidas ou pelo caminho com a rampa mais inclinada, (ponto 11); outro fator é a falta de acesso às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida ao palco e a arquibancada quando o levantamento foi realizado. No ano de 2015 adaptou-se um caminho acessível que leva a parte mais baixa da arquibancada.
Relativo à aplicação dos protocolos para os especialistas, tem-se o resultado de que as áreas mais críticas percebidas por eles são as áreas que precisam de intervenção o mais urgente possível: as escadas de pedra (ponto 9), que estão intransitáveis, o caminho com grande inclinação (ponto 11) e a ausência de calçada para dar lugar a estacionamentos (ponto 6).
Durante a análise técnica esses três pontos também foram considerados como os mais críticos, somados aos pontos da travessia de pedestres (ponto 1) e a área de rebaixamento de calçada (ponto 5) que não segue a normativa.
As mudanças mais significativas que poderiam ser realizadas para melhoria do parque a curto prazo seriam: reforma das escadarias, utilizando material mais uniforme; criação de um mecanismo que possibilite a diminuição da inclinação nos caminhos do parque, sem alterar seus traçados; tornar as calçadas e os caminhos mais regulares e contínuos e; inserir rampas padronizadas nas travessias que auxiliam no acesso ao parque.
Espera-se que os resultados deste estudo possam servir de parâmetros para intervenções do poder público no local, de forma a permitir que o parque mais importante da cidade torne-se acessível a toda sua população. Além disso, a partir dos resultados, foi possível confirmar que o método empregado procura equilibrar atendimento técnico às questões normativas e percepção de especialistas.

## Referências Bibliográficas

ALVES, S.; LANDIM, P.; ROSSI, M. (2012). *Acessibilidade no espaço público urbano: design de calçadas*. In: Anais do 12º Congresso Internacional de Ergonomia e usabilidade de interfaces humano-tecnologia: produto, informações, ambiente construído e transportes. Natal: UFRN.
ARAUJO, C. D. de., CÂNDIDO, D. R. C. & LEITE, M. F. (2009). *Espaços públicos de lazer: um olhar sobre a acessibilidade para portadores de necessidades especiais*. Licere, 12 (4). Retrieved from https://seer.lcc.ufmg.br/index.php/licere/article/view/564
Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). Norma NBR 9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaços, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro.
BINS ELY, V. H., DISCHINGER, M., DAUFENBACH, K., RAMOS, J. D. L., & CAVALCANTI, P. B. (2001). Desenho Universal: por uma arquitetura inclusiva. Florianópolis: Grupo PET/Arq/SESu/UFSC.
BINS ELY, V. H., SOUZA, J., DORNELES, V., ZOCCOLI, A., KOELZER, M., & WANDALL, O. (2006). Projeto de Espaços Livres Públicos de Lazer para Todos. Santa Catarina: Grupo PET Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Retrieved from http://www.enapet.ufsc.br/anais/.pdf

BRASIL. (2004). *Decreto Federal nº 5296 de 02 de dezembro de 2004: Lei de Acessibilidade*. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
BRASIL. (2000). *Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Brasília, 2000b. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm
CEARÁ. (2009). *Governo do Estado do Ceará – Guia de Acessibilidade Física: Espaço Público e Edificado*. 1 ed./ Elaboração: Nadja G S DUTRA Montenegro; Zilsa Maria Pinto SANTIAGO e Valdemice Costa de Sousa. Fortaleza: Secretaria da Infra-Estrutura do Ceará - SEINFRA-CE.
CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. (2007). *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Sinalização horizontal*. Brasilia: Contran. Retrieved from http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/manual_horizontal_resolucao_236.pdf
CPA/ SEHAB - Comissão Permanente de Acessibilidade/ Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano da Prefeitura de São Paulo. (2003). *Guia para Mobilidade Acessível em Vias Públicas*. São Paulo: CPA/SEHAB.
DORNELES, V. G. (2006). *Acessibilidade para idosos em áreas livres públicas de lazer*. Florianópolis: Programa de Pós-graduação, UFSC.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo 2010*. Retrieved from http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350600&search=sao-paulo|bauru
MACEDO, S. S., & SAKATA, F. G. (2002). *Parques urbanos no Brasil*. In: Colecao Quapa. Edusp.
ROLIM, L. C. (1989). *Educação e Lazer: A Aprendizagem Permanente*. São Paulo: Ática.
ROSSI, M. A., PRADO, B. B., MARTINS, J. C., & ROMERO, L. B. (2010). *Proposta integrada de acessibilidade e design de interior: estudo de caso em ambiente de supermercado*. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção,1(5).
VASCONCELLOS, E. A. (2005). *A cidade, o transporte o trânsito*. São Paulo: Prolivro.
WRIGHT, C. L. (Ed.). (2001). *Facilitando o transporte para todos*. Washington, D.C.: IDB. Retrieved from http://books.google.com.br/

# 22.

# Percepção de idosos sobre o uso de andador frontal – contribuições para os estudos de Tecnologias Assistivas e Design Ergonômico

## *Perception of elderly on use of front walker – contributions to the studies of Assistive Technologies and Ergonomic Design*

**Josieli Aparecida Marques Boiani**
Designer
PPGDesign-UNESP
*jboiani@yahoo.com.br*

**Fausto Orsi Medola**
Professor Assistente
PPGDesign-UNESP
*fausto.medola@faac.unesp.br*

**Luis Carlos Paschoarelli**
Professor Associado
PPGDesign-UNESP
*paschoarelli@faac.unesp.br*

O processo de envelhecimento da população vem sendo um tema muito discutido, visto que o aumento destes indivíduos vem crescendo gradativamente. Uma parcela destes necessita de algum tipo de auxílio para marcha, seja de um cuidador ou de dispositivos de Tecnologia Assistiva. Desta forma, o objetivo deste estudo foi compreender a percepção que os usuários idosos de andador frontal têm sobre seus dispositivos. Foi realizada uma pesquisa com sete indivíduos da cidade de Arealva/SP, onde foi constatado que a maior parte das reclamações se concentra nas dores e ruídos. Também se verificou a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o tema, apesar da contribuição expressiva para os estudos nas áreas da Tecnologia Assistiva e do Design Ergonômico.

**Palavras-chave** andador, idoso, mobilidade.

*The population's aging has been a much discussed topic, since the increase of these individuals has been growing gradually. A portion of these require some kind of aid to march, either a caregiver or Assistive Technology devices. Thus, the aim of this study was to understand the perception that the front walker elderly users have over their devices. A survey was conducted with seven individuals from the Arealva City / SP, where it was found that most of the complaints focuses on pain and noise. There was also the need for further study on the subject, despite the significant contribution to the studies in the field of Assistive Technology and Ergonomic Design.*

***Keywords*** *walker, elderly, mobility.*

## 1. Introdução

O envelhecimento da população vem sendo muito discutido em todo o mundo. Nos últimos anos, o número de idosos tem aumentado de forma considerável no Brasil, devido a mudanças nos índices demográficos como a elevação da expectativa de vida e a diminuição da taxa de mortalidade e fecundidade (OPAS, 2005).

Este estudo trata das conseqüências do envelhecimento e apresenta uma pesquisa com essa parcela da população, visando saber qual a percepção que eles têm de seus dispositivos de Tecnologia Assistiva. Os resultados proporcionam alguns parâmetros para o Design Ergonômico deste equipamento.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. O envelhecimento

O processo de envelhecimento faz com que o indivíduo perca, na maioria das vezes, a eficácia aeróbia, diminuindo a ventilação pulmonar e reduzindo a elasticidade dos alvéolos (De Vitta, 2000). Contudo, se praticada alguma atividade física, estes podem dispor de uma capacidade pulmonar e cardíaca melhor que outros com a mesma idade, já que os exercícios podem modificar alguns processos fisiológicos (Hayflick, 1997). Além disso, a prática de exercícios físicos ajuda na prevenção de doenças cardiovasculares e no tratamento da osteoporose, sarcopenia, artrite reumatóide e distrofia muscular, minimizando seus efeitos em idosos (Shephard, 2003).

Com a senilidade, o tecido muscular também apresenta grandes perdas em razão da diminuição dos níveis de hormônio e de água no corpo (Matsudo, Matsudo e Barros, 2000). Há comprometimento da força muscular devido ao enrijecimento dos tendões, prejudicando a desaceleração da massa corpórea e favorecendo quedas (Reeves et al., 2003). Ocorre a diminuição no comprimento, na elasticidade, no número de fibras e na viscosidade dos líquidos sinoviais (De Vitta, 2000). A perda de parte desse líquido vertebral, junto às alterações de densidade mineral óssea nas vértebras, provoca a compressão dos discos. Este, por conseguinte, diminui a coluna vertebral, acarretando a supressão da altura (Gallahue e Ozmun, 2005).

O sistema nervoso central é o mais afetado pelo envelhecimento, sendo ele o responsável pelas funções biológicas internas, sensações, movimentos e funções psíquicas (Cançado e Horta, 2002). Apresenta redução no número de neurônios, diminuição da velocidade de condução nervosa e a lentidão dos reflexos, dentre outras (De Vitta, 2000).

A rememoração é o que mais chama a atenção dos idosos. A dificuldade em lembrar nomes e objetos guardados, por exemplo, os deixam com medo que perdas ainda maiores possam acontecer, desenvolvendo um quadro demencial (Canineu e Bastos, 2002). Porém, a prática regular de exercícios físicos beneficia a capacidade funcional do idoso, melhorando sua qualidade de vida e sua saúde mental. Também pode acrescer de 6 a 10 anos a esperança de vida, promovendo bem estar e elevando sua autoestima. Desta forma, diminui-se o risco de ansiedade e depressão (Shephard, 2003).

### 2.2. Crescimento da população idosa

O Brasil demonstrou no Século XX uma alteração significativa em sua demografia. Em anos anteriores a 1960, o país tinha uma população fundamentalmente constituída por jovens, a partir desta fase, a formação demográfica começou a passar por modificações, com progressiva quantidade de idosos e a redução do número de crianças (OPAS, 2005).

Basicamente, os fatores contribuintes para o envelhecimento da população, conforme citado por Minayo (2012), são o aumento da expectativa de vida, a redução do percentual de fecundidade e da taxa bruta de mortalidade. Esta modificação na representação demográfica produz complicações em todas as fases da vida dos indivíduos (Boiani, J.A.M.; Ferreira, A.C.M.; Botura Junior, G.; Paschoarelli, L.C.; Medola, F.O., 2015).

Segundo dados do IBGE (2013), mais de ¼ da população brasileira em 2060 será composta por idosos. A proporção desse grupo relata 7,4% do número de indivíduos que existem no país em 2013 (IBGE, 2013).

### 2.3. Biomecânica do idoso e Tecnologia Assistiva

O envelhecimento provoca alterações na marcha do indivíduo diminuindo a eficiência de elevação do pé, a velocidade da passada e da marcha, dentre outros (Melo, E., 2012). Há diferenças significativas na deambulação entre idosos de diferentes gêneros. Nas mulheres, o declínio do tempo de passada é maior que nos homens, assim, como a distância e a menor largura de apoios (Callisaya et al., 2008). A agilidade diminui a partir dos 70 anos com perdas que variam entre 16% e 20% por década (Hageman, P. e Blanke, D.J., 1986; Judge, J.O. et al., 2000).

Estas consequências interferem na qualidade de vida impondo táticas de adaptação ao ser humano (Winter, 1991), empregando-se para isso estudos biomecânicos.

Com a chegada da idade, os indivíduos passam a apresentar declínio em sua mobilidade, aumentando os riscos de quedas e afetando sua autonomia. Estas limitações levam o idoso a necessitar do auxílio de terceiros ou do uso de dispositivos de Tecnologia Assistiva para a realização das atividades da vida diária, procurando assegurar melhora na qualidade de vida (Reeves et al., 2003; Schneider et al., 2008).

Os dispositivos de auxílio à locomoção são aqueles que alternam ou complementam a sua mobilidade. Como exemplo, utilizaremos a cadeiras de rodas, direcionadas às pessoas com incapaci-

dade total de locomoção (Figura 1.a.). Os complementares são as bengalas, muletas e andadores. Estes auxiliam a marcha do indivíduo com mobilidade reduzida (Figura 1.b., 1.c., 1.d.).



**a.** **b.** **c.** **d.**

**Figura 1.a. b. c. d.**
Dispositivos de auxílio à locomoção.

Os andadores, objetos deste estudo, são usados desde 1885, para ajudar na locomoção e manter o equilíbrio, o que ameniza a carga nos membros inferiores, sendo transmitido por meio dos braços (HALL et al., 1990). Tais dispositivos possibilitam ao indivíduo recuperar sua independência e autonomia, permitindo a realização das atividades diárias e possibilitando o convívio social, melhorando desta forma, a qualidade de vida e bem estar (Bateni, H; Maki BE. 2005).

## 3. Materiais e Métodos

### 3.1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, que torna possível a compreensão subjetiva das questões analisadas, sem se preocupar em quantificar, a fim de, compreender apenas a percepção que os idosos têm sobre o andador frontal.

### 3.2. Sujeitos do estudo

A amostra selecionada foi de conveniência, tendo sido entrevistados sete idosos, residentes na cidade de Arealva/SP, todos acima de 60 anos e usuários de andador frontal, que aceitassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos os idosos que apresentaram diagnóstico de déficit cognitivo e/ou de deficiência física e também, aqueles que se recusaram em participar da pesquisa, não aceitando o referido Termo mencionado anteriormente.

### 3.3. Procedimentos de Coleta de dados

Para a coleta de dados, foi agendada uma visita individual para cada um dos idosos. A entrevista foi realizada através de um questionário elaborado e preenchido pelo pesquisador, com respostas pré-fixadas com o objetivo de buscar informações de percepção sobre o andador frontal e suas particularidades. Foram feitas observações em várias questões, a fim de complementar o conteúdo das respostas.

### 3.4. Análise dos Dados

Após as entrevistas, foi levado em consideração o maior número de respostas positivas e/ou negativas de determinada questão, relacionada à percepção de qualidade do dispositivo e disponibilizadas em tabelas para facilitar a compreensão dos resultados.
Vale ressaltar, a importância das entrevistas pelo pesquisador, pois, através das mesmas, conseguiu observar e avaliar o comportamento de seus entrevistados.

## 4. Resultados e Discussão

Quanto ao perfil dos participantes, pode-se observar os dados na Tabela 1.

| Perfil dos participantes | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sujeito** | **Idade** | **Gênero** | **Residência** | **Uso de medicamentos** | **Lentes corretivas** | **Tempo de uso (TA)** |
| **1** | 80 | Feminino | Vila Vicentina | Sim | Sim* | 4 anos |
| **2** | 94 | Feminino | Vila Vicentina | Sim | Sim* | > 1 ano |
| **3** | 86 | Feminino | Vila Vicentina | Sim | Sim* | 5, 6 anos |
| **4** | 88 | Feminino | Vila Vicentina | Sim | Não | 2 anos |
| **5** | 84 | Feminino | Vila Vicentina | Sim | Não | 3 meses |
| **6** | 74 | Feminino | Casa | Sim | Sim | 2 anos |
| **7** | 83 | Feminino | Casa | Sim | Sim | 6, 7 anos |

**Tabela 1.** Perfil dos entrevistados.

Percebe-se que a grande maioria dos entrevistados necessita do uso de lentes corretivas, o que não ocorre*, elevando o risco de queda. Outro fator que pode isto favorecer* são alguns tipos de medicamentos capazes de produzir efeitos colaterais, como por exemplo, tontura. Considerando-se que todos os idosos participantes desta pesquisa tomam algum tipo de medicamento, esse fator deve ser levado em conta.

Durante a análise das entrevistas constatou-se que grande parte dos usuários obteve facilidade na aquisição, adaptação e uso do aparelho, embora a maioria não tenha tido uma orientação adequada num primeiro momento.
Sobre a indicação do dispositivo, a minoria afirmou ter recebido a prescrição por um profissional habilitado. A maior parte dos entrevistados acredita não ser necessário buscar um especialista para prescrição adequada de equipamentos de Tecnologia Assistiva. Em um estudo semelhante a este, Rico et al. (2012), encontrou resultados diferentes em seus estudos, relatando que a maioria dos indivíduos recebeu indicação de profissionais, já que eram atendidos por um programa de assistência ao idoso.
Grande parte dos usuários afirmou não ter sido orientado quanto à forma adequada de utilização do dispositivo. Desta forma, esses mesmos aparelhos não foram ajustados às suas necessidades. O mais interessante é que não é proporcional o número de indivíduos que receberam indicação e ajustes do aparelho sob a orientação de um profissional. Isto se deve a falta de orientação quanto à necessidade de se buscar um profissional da área. Muitos adquirem o andador por conta própria em lojas ou são indicados por amigos e familiares (Boiani, J.A.M.; Ferreira, A.C.M.; Botura Junior, G.; Paschoarelli, L.C.; Medola, F.O., 2015).
Após a aquisição e o enfrentamento de algumas dificuldades, alguns usuários procuraram um profissional para tirar dúvidas. Assim, os aparelhos foram posteriormente ajustados e os indivíduos orientados quanto à forma correta de utilização.
Em relação aos benefícios do uso do andador, constatou-se que 100% dos usuários perceberam uma melhora significativa na estabilidade e no equilíbrio ao caminhar com o uso do aparelho. Não tiveram reclamações relacionadas às barras centrais e aprovaram as manoplas assegurando serem confortáveis e adequadas ao uso.
Declararam que o aparelho é de fácil limpeza e manutenção, porém, consideramos um usuário em particular, que afirmou ter problemas ao utilizar o dispositivo no banho. O indivíduo afirmou que após o uso, o aparelho retém água que se infiltra através das cavidades para regulagem de altura, alojando-se nas ponteiras. Ao caminhar, o líquido se agita, havendo vazamento e molhando o piso.
Quanto à passagem em portas, apenas um indivíduo relatou ter se deparado com problemas, pelo menos uma vez, lembrando que todos os entrevistados não possuem uma vida social movimentada.
Todos aprovaram a leveza do andador e afirmaram não ter havido problemas relacionados ao seu peso. Também concordaram que as ponteiras são adequadas e resistentes, apresentando boa adesão ao piso.
A portabilidade e transporte do aparelho em automóveis foram considerados positivos, visto que, uma vez que se dobram, cabem perfeitamente no porta-malas. Vale ressaltar, que nenhum dos indivíduos utiliza transporte público para locomover-se em grandes distâncias.
Em relação às quedas, um usuário alegou ter caído com o andador, mas foi devido à alteração de pressão arterial. Destacou-se o perigo em enroscar as ponteiras frontais em desníveis e cair por cima do dispositivo. O restante dos entrevistados nunca caiu com o dispositivo, entretanto, afirmaram ter medo, pois apresentam mobilidade física reduzida e pouca resistência muscular.
Nas rampas, a minoria dos entrevistados admitiu ter dificuldades ao passá-las, afirmando a necessidade da ajuda de terceiros. O restante declarou não apresentar dificuldades em rampas.
As dificuldades relatadas pelos usuários estão relacionadas em sua maioria ao ruído (57%), e a dor (71%). Em relação ao ruído, destaca-se o comentário feito por um usuário sobre o barulho que o andador faz ao bater em móveis e objetos, especialmente nas louças do banheiro. Além de incomodar muito, pode riscar os objetos. Em relação à dor, a maioria dos entrevistados alegou dores na região lombar e um único usuário relatou dores nos punhos e braços.
Uma informação relevante foi mencionada por um indivíduo, que constatou a falta de compartimentos para guardar objetos como, por exemplo, a garrafa de água. O mesmo comentou também, que se o dispositivo fosse colorido, seria mais notável.

## 5. Conclusões

O estudo demonstra que o andador aumenta a confiança e a sensação de segurança do indivíduo durante a marcha, elevando sua autoestima e retomando suas atividades de vida diária. Em relação as queixas dos usuários idosos de andador frontal, grande parte está relacionada às dores e ao ruído.
Quanto à dor, a região lombar prevalece com o maior número de reclamações. Temos ainda braços e punhos, estes em menor número, mas ainda sim, devendo ser levadas em consideração. Uma possível causa dessas lamentações seria a falta orientação e ajustes no aparelho.
Sobre o ruído, boa parte se deve pela falta de conservação do aparelho. Em se tratando dos pés do andador, quando estão com ponteiras emborrachadas novas, as queixas foram bem menores. O problema é que a maioria apresenta-se gasta. Ademais, quando o dispositivo estava com folga (frouxo), o índice de reclamações aumentava. Sendo assim, uma manutenção de tempos em tempos seria ideal, diminuindo o ruído.
Há ainda o item manopla, onde todos os entrevistados aprovaram-na afirmando ser confortável e adequada ao uso. Porém, algumas dificuldades como manoplas desprendidas, correndo de um lado para outro no aparelho foram observadas. Nesses casos, quando questionados, os indivíduos diziam "é assim mesmo, é só puxar de volta para o lugar", ou "é só colocar uma toalhinha que ajuda".

De qualquer maneira, todos os resultados apresentados são importantes informações para o Design Ergonômico de andadores, uma vez que os problemas relatados podem, certamente, ser resolvidos ou minimizados a partir de alternativas de projeto mais adequados e, realmente, focados no usuário.

**Referências Bibliográficas**

BATENI H, MAKI BE. (2005). *Assistive devices for balance and mobility: benefits, demands, and adverse consequences*. Arch Phys Med Rehabil. 86:134-45.
BERSCH, R. (2013). *Introdução à tecnologia assistiva*. Disponível em <http://www.assistiva.com.br/>. Acesso em 18 dezembro 2014.
BOIANI, J.A.M.; FERREIRA, A.C.M.; BOTURA JUNIOR, G.; PASCHOARELLI, L.C.; MEDOLA, F.O. (2015). *Prescrição e uso de andadores para idosos: uma demanda para o design ergonômico*, p. 585-597 . In: Anais do 15º Ergodesign & Usihc [=Blucher Design Proceedings, vol. 2, num. 1]. São Paulo: Blucher.
BRASIL, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. (2014). *Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva.*
CALLISAYA, M.L. (2008). *Sex modifies the relationship between age and gait: a population-based study of older adults***.** Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v.63, n.2, p.165-70.
CANÇADO, F.A.X.; HORTA, M.L. (2002). *Envelhecimento cerebral.* Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
CANINEU, P.R.; BASTOS, A. (2002). *Transtorno cognitivo leve.* Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
DE VITTA, A. (2000). *Atividade física e bem-estar na velhice.* In A.L. Neri e S.A.Freire. (orgs.), E por falar em boa velhice. Campinas.
GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.* São Paulo.
HAGEMAN, P. E BLANKE, D.J. (1986). *Comparison of gait of young women and elderly women*. Physical Therapy. 66 (9): 1382-1387.
HALL, S.( 1990). *Biomecânica Básica.* Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
HATEM, M. *Bengalas, muletas e andadores – Tipos e usos.* Disponível em <http://www.quadrilcirurgia.com.br/bengalas-e-muletas.html>. Acesso em 10 de maio de 2015.
HAYFLICK, L. (1997). *Como e porque envelhecemos.* Rio de Janeiro: Campus.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2013). Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Projeção da população por sexo e idade para o Brasil, grandes regiões e unidades de federação.
JUDGE, J.O. et al. (1996). *Step length reductions in advanced age: the role of ankle and hip kinetics*. Journal of Gerontology Medical Sciences. 51A (6): M303-M312.
MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; BARROS, T.L.N. (2000). *Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física.* Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília.
MELO, E. (2012). *Principais Alterações Biomecânicas na Marcha do Idoso***.** Disponível em <http://doutoredersonmelo.blogspot.com.br/2012/07/principais-alteracoes-biomecanicas-na.html>. Acesso em 28 de maio de 2015.
ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. (2005). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde / World Health Organization*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 60p.
RICO et al. (2012). *Uso de dispositivo de auxílio à marcha: a percepção dos idosos*. Revista Equilíbrio Corporal e Saúde. São Paulo.
SHEPHARD, R.J. (2003). *Envelhecimento, atividade física e saúde.* São Paulo: Phorte.
WINTER, D.A. (1991). *The biomecanics and Motor Control of Human Gait: Normal, Elderly and Pathological***.** 2ª ed., Waterloo, Canadian Cataloguing in Publication Data.

**Agradecimentos**

Agradecimentos especiais à instituição “Vila Vicentina de Arealva/SP” e seus colaboradores.

# 23.

# A importância da ergonomia para a concepção de equipamentos fotográficos profissionais

## *The importance of ergonomics to the conception professional photographic equipment*

**Júlio César Riccó Plácido da Silva**
Doutorando
USP · Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
*juliricco@usp.br*

**José Carlos Plácido da Silva**
Professor Titular
PPGArquitetura/Urbanismo
UNESP
*plácido@faac.unesp.br*

Destaca-se a importância da ergonomia no desenho de câmeras fotográficas profissionais pelas constantes modificações de pega/empunhadura implementadas pelos fabricantes dos equipamentos. Esses constantes aperfeiçoamentos, alicerçados em conceitos ergonômicos, buscam melhorar o uso e o desempenho das máquinas em diversas situações, suprindo de forma mais satisfatória a necessidade do usuário. O artigo, portanto, tem por objetivo verificar e ressaltar a importância do estudo ergonômico como fator determinante para a execução de novos projetos de câmeras fotográficas profissionais, que visem aprimorar o desempenho no ato de fotografar, além de proporcionar o máximo de conforto, segurança, eficiência e qualidade para a fotografia.

**Palavras-chave** design, ergonomia, câmera fotográfica.

*It stands out the importance of ergonomics in the design of professional cameras by constant changes of magpie / handhold implemented by the equipment manufacturers. These constant improvements, grounded in ergonomic concepts, seeks to improve the use and performance of the machines in different situations, supplying more satisfactory user need. The article therefore has aims to verify and emphasize the importance of ergonomic study as a determining factor for the implementation of new projects of professional cameras, aimed at improving performance in the act of shooting, in addition to providing maximum comfort, safety, efficiency and quality to the picture.*

***Keywords*** *design, ergonomics, photographic camera.*

## Introdução

Na sociedade tecnológica contemporânea, o uso e emprego da computação está cada vez mais presente nos produtos utilizados no dia a dia. Por meio da presente pesquisa, verifica-se também essa influência nos equipamentos fotográficos, dado que, com o passar dos anos, foram introduzidos nesses equipamentos diversos recursos eletrônicos e interfaces cada vez mais complexas.
A trajetória dessa tecnologia é marcada por muitos aperfeiçoamentos, que buscaram tanto atender às necessidades da sociedade, como ampliar a produção a fim de prover o mercado, que busca incessantemente novas formas de utilização dos recursos oferecidos pelos novos equipamentos. Todavia, as novas tecnologias, especialmente relacionadas à pega/empunhadura, requerem estudos contínuos, por se tratar de equipamentos que exigem exatidão e precisão na execução da tarefa.
Em que pese a mão humana seja considerada um dos principais instrumentos do corpo humano destinados à manipulação, principalmente pela peculiar característica de possibilitar movimentos de preensão, associando força e destreza, as pesquisas realizadas no campo da ergonomia para pega/empunhadura de equipamentos fotográficos é muito reduzido ou quase inexistente. Como tal ferramenta é uma extensão de nossos olhos, é necessário verificar como a musculatura e as terminações nervosas da mão realizam o manejo do equipamento.
A pesquisa, por conseguinte, pretende apresentar a importância da ergonomia no desenho das câmeras fotográficas profissionais, ressaltando que as mudanças de pega/empunhadura introduzidas têm relação direta com o desempenho e a eficiência do equipamento em situações diversas, assim como visa destacar novos modelos de equipamentos que vem suprindo satisfatoriamente as necessidades dos fotógrafos.

## 1. Manejo do equipamento – pontos-chave para concepção de câmeras fotográficas profissionais

À medida que o tempo passa, os hábitos das pessoas mudam, assim como cresce a exigência por avanços tecnológicos, o que impõe a necessidade cada vez mais crescente por soluções ergonômicas. A grande maioria dos equipamentos fotográficos persiste em uma tendência de design universal, não comtemplando as necessidades específicas de cada usuário. Sendo que boa parte dos equipamentos encontrados no mercado também não oferece interface de contato adequada para seu manuseio, necessitando de avanços no campo ergonômico.
Na presente pesquisa, a ergonomia é inserida com o objetivo de trabalhar com os sistemas de tarefas e melhorar o conforto e a eficiência na projetação de equipamentos fotográficos. De acordo com Santon e Barver (1996), *apud* Moraes e Frisoni (2001), a questão fundamental da usabilidade é a de que o produto deve ser fácil de manipular.
A partir de algumas recomendações de Dul e Weerdmeester (1995) é possível retomar certos pontos determinantes para a concepção de empunhaduras de equipamentos fotográficos, assim como viabilizar o melhor uso da ferramenta. São as seguintes:
Evite curvar-se para frente
Com a redução do peso dos equipamentos fotográficos, não há mais necessidade de o indivíduo passar longos períodos com o corpo inclinado.
Evite inclinar a cabeça
Na busca por momentos a serem registrados, o fotógrafo tende muito a inclinar a cabeça, e quando a cabeça permanece inclinada mais de 30 graus para frente, os músculos do pescoço sofrem uma considerável tensão. Para minimizar esses efeitos, o visor de cristal líquido (LCD) reclinável (imagem 01) está sendo muito utilizado nos equipamentos fotográficos, o que auxilia na captura de ângulos e poses inusitadas, além de permitir uma postura correta do usuário ao manusear o equipamento, evitando lesões nos músculos e na coluna.




**Imagem 1.**
Visor de cristal líquido reclinável.
Fonte: < http://goo.gl/GFo1j4>
Acesso em 30 de agosto de 2015.

**Evite torções do tronco**
Tendo em vista que o usuário da ferramenta necessita utilizá-la por longos períodos de tempo, não é raro as tensões indesejáveis nas vértebras, o que pode ser minimizado por uma postura adequada. Daí a importância de estar sempre atento a uma postura correta.

**Evite movimentos bruscos capazes de produzir picos de tensão**
Movimentos bruscos, como por exemplo levantar a câmera rapidamente para realizar o registro, produzem alta tensão de curta duração, o que podem ocasionar dores nas costas.

**Alterne posturas e movimentos**
Durante a busca por melhores imagens, o fotógrafo, por longos períodos, reproduz movimentos e postura de forma repetitiva e contínua. Para prevenir lesões, é necessário alternar posições e movimentos, restringindo a duração do esforço muscular contínuo.

**Opte por pausas curtas e frequentes**
Com a utilização do equipamento por longos períodos é possível ocasionar no indivíduo alguma ou muita fadiga muscular, o que pode ser reduzida com a inserção de pausas curtas, distribuídas ao longo da jornada.

Como a atividade de fotógrafo é realizada com o indivíduo de pé, é necessário sempre uma alternância de posição, devendo ele permanecer por um tempo de pé, sentado e andando. Sem essa alternância é provável o surgimento de fadiga nas costas e nas pernas.



**Imagem 2.** Tira de pescoço.
Fonte: <http://goo.gl/qCPKDx>
Acesso em 30 de agosto de 2015.

Sem falar no estresse adicional causado pelo peso do equipamento fotográfico pendurado no pescoço por meio de uma tira de pescoço (imagem 2), o que força a cabeça para baixo, provocando dores no pescoço e nas costas.
Os fotógrafos de eventos sociais, que não raro ultrapassam as doze horas de trabalho, devem escolher uma câmera fotográfica adequada às suas condições de trabalho, pois há no mercado diversos modelos de equipamentos disponíveis. Segundo Dul e Weerdmeester (1995), o usuário da ferramenta deve escolher uma que se adapte à tarefa e à sua postura, de modo que as articulações possam ser mantidas em uma posição neutra.
Outro ponto importante é a forma como deve ser carregada a câmera. Deve-se evitar carregar o equipamento apenas com uma das mãos, pois assim o corpo é submetido a uma tensão assimétrica (DUL E WEERDMEESTER, 1995). O fato de segurar o equipamento com apenas uma das mãos causa um prejuízo ao corpo, mas também afeta um dos recursos fundamentais para a captura, qual seja, o obturador – velocidade.
Ferramentas manuais, como o equipamento fotográfico, não devem exceder 2 kg. Todavia, alguns equipamentos, que possuem lentes de longo alcance, comumente ultrapassam essa recomendação, quando se faz necessária a utilização de monopes (imagem 03) para aliviar o peso do instrumento.
É importante enfatizar que os projetistas ao desenvolverem novas câmeras devem levar em consideração as características individuais que distinguem os possíveis usuários.



**Imagem 3.** Monopé.
Fonte: <http://goo.gl/Au7UKp>
Acesso em 30 de agosto de 2015.

**2. Relação homem x máquina - conforto e segurança**

Para realizar um simples movimento, diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo são acionados. Movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, e apresentam um gasto energético que exige muito dos músculos, resultando em dores (DUL e WEERDMEESTER, 1995).
Os autores enfatizam a necessidade de as articulações permanecerem conservadas, tanto quanto possível, em uma posição neutra. Posição essa em que os músculos e ligamentos, que se estendem entre as articulações, são esticados o menos possível. Além disso, os músculos são capazes de liberar sua força máxima, quando as articulações estão na posição neutra.
Há alguns modelos de equipamentos fotográficos em que não é necessário imprimir uma distância maior entre as mãos e o corpo, o que vem a favorecer a redução da tensão nas costas. O peso do equipamento é mantido muito próximo ao corpo fazendo com que os braços não sejam tensionados para frente.
Todavia, com o surgimento do visor de cristal líquido (LCD), e o consequente desuso do visor ocular (viewfinder), a distância entre o equipamento e o corpo tornou-se mais acentuada, principalmente para a função de vídeo, incorporada nas câmeras digitais de reflexo por uma lente (digital single-lens reflex camera - DSLRs ou SLRs – Imagem 4) –e nas câmeras sem espelho de lentes intercambiáveis (mirrorless interchangeable lens camera – MILC – Imagem 5).




**Imagem 4.** Nikon D7200.
Fonte: < http://goo.gl/d9ARxd>
Acesso em 30 de agosto de 2015.




**Imagem 5.** Canon EOS-M3.
Fonte: < http://goo.gl/OsLPT9>
Acesso em 30 de agosto de 2015.

Outro aspecto importante a ser analisado, e que também é descrito por Hall (1997), é que a forma e a propriedade da superfície impactam na intensidade da pressão produzida pela mão, sendo que a pressão está diretamente relacionada com a percepção de conforto ou desconforto. Para proporcionar maior conforto ao usuário, o contorno da pega deve ser feito de plástico ou borracha (FREUND et al. 2000).
Recomenda-se evitar cantos agudos e ressaltos, preservar a pele e toda a estrutura da mão humana de possíveis impactos e temperaturas elevadas, já que algumas câmeras, quando utilizadas para gravação, aquecem demasiadamente, transferindo o calor para as mãos.
Os novos equipamentos fotográficos, entre outros sistemas complexos, exigem uma interação homem-máquina consistente em receber informações, processá-las e agir em função delas, assim como outras informações já descritas no modelo homem-máquina (imagem 6) dos pesquisadores

Dul e Weerdmeester (1995). No referido protótipo, o homem recebe informações da máquina e atua sobre ela, acionando algum dispositivo de controle. No caso do equipamento fotográfico, existem diversos botões de controle, que são ampliados a cada passo da evolução tecnológica.

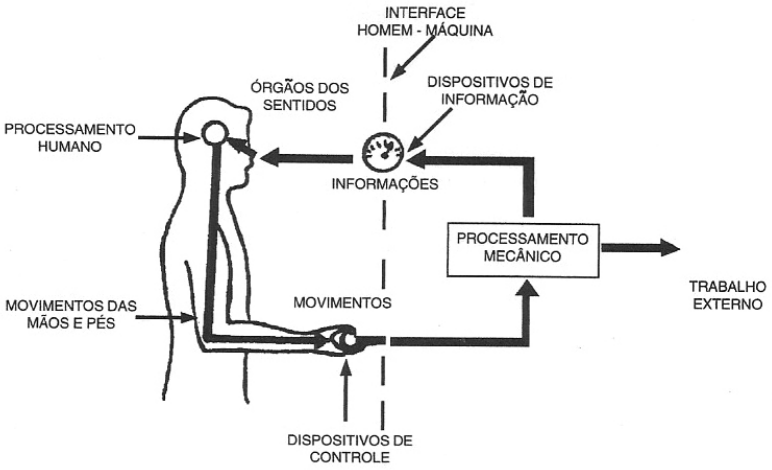



**Imagem 6.** O modelo homem-máquina mostra as interações entre homem e máquina.
Fonte: Dul e Weerdmeester, 1995, pg. 55

Mas, segundo Silva (2013), o desempenho de um sistema homem-máquina depende ainda das características individuais do usuário, tais como, medidas antropométricas, idade, sexo, treinamento, motivação e outras; além das condições ambientais como iluminação, temperatura, umidade, circulação do ar, ruídos e vibrações, cores, música e assim por diante.
Sistema que é ampliado a cada nova interação. Bonner (1999) utiliza o termo "produto inteligente" para aqueles produtos capazes de suportar uma comunicação entre usuário e produto. Essa comunicação pode se dar pela introdução de inteligência artificial nos produtos, permitindo com que o usuário utilize equipamentos complexos sem que seja necessário exaustivos treinamentos. A câmera fotográfica com interface é um bom exemplo de produto inteligente, uma vez que o próprio instrumento é capaz de sanar as dúvidas do usuário quando do registro de determinados assuntos. Todavia, tais aprimoramentos à reprodução fiel da realidade, implementados pela automatização do equipamento, acarretam uma diminuição da relação homem x máquina, o que torna a ferramenta de simples operação, mas reduz as possibilidades de intervenções criativas. Portanto, é de responsabilidade do designer pensar a relação homem-tarefa-máquina, zelando por questões como usabilidade, conforto e segurança.

**3. Usabilidade e interface do equipamento fotográfico**

Para um produto ter usabilidade ele deve oferecer facilidade operacional e conforto na execução da tarefa. A indústria tem dado maior atenção às necessidades psíquicas do usuário em detrimento das necessidades de ordem ergonômica, pois um produto dotado de "agradabilidade" pode, num primeiro momento, vender mais e proporcionar maiores lucros aos seus fabricantes. No entanto, se esses objetos apenas trouxerem satisfação em relação à sua estética e funcionalidade, futuramente serão deixados de lado, havendo maior procura por aqueles que atendam também às necessidades de conforto e consequentemente usabilidade. (SILVA, 2008a).
Quando a questão se refere à usabilidade de câmeras fotográficas, há dois pontos que devem ser levados em conta. Primeiro, é preciso que seu sistema operacional e programa ofereçam facilidade de entendimento e uso; segundo, que o próprio design da máquina esteja adequado às mãos do usuário.
Segundo Iida (2005), para atingir resultados satisfatórios dentro do trabalho, faz-se necessário que máquinas e equipamentos tenham em sua configuração formal uma perfeita integração com aqueles que irão manipulá-los. Portanto, a aplicação dos princípios da ergonomia é fundamental para que sejam projetados e produzidos equipamentos reconhecidos por sua usabilidade.
Como os equipamentos profissionais visam atingir um usuário que necessita cada vez mais de exatidão e precisão na execução da tarefa, os projetos dos equipamentos necessitam de um estudo também mais aprofundado, principalmente relacionado à empunhadura, para que apresentem maior usabilidade (SILVA, 2008a).
Os equipamentos, por exemplo, que não tem um tamanho adequado fazem com que os dedos não apliquem a força de forma eficaz, pois parte dos músculos flexores ficam bastante encurtados e perdem sua capacidade de produção de tensão contrátil (SILVA e SILVA, 2013).
Diversos autores asseguram que o tamanho da mão não exerce influência na força de preensão. No entanto, é necessário avaliar três valores antropométricos relacionados à mão: extensão, comprimento dos dedos e perímetro da mão.
Deve-se ter em mente que é de responsabilidade do designer pensar a relação homem-tarefa-máquina, zelando por questões como usabilidade, conforto e segurança. Em se tratando de usabilidade, é importante que se repita, existem dois pontos que devem ser levados em conta para os equipamentos fotográficos: que seu sistema operacional e programa ofereçam facilidade de entendimento e uso e também que o próprio design da máquina esteja adequado às mãos do usuário.

**4. Pega e empunhadura – aplicações em equipamentos fotográficos profissionais**

Segundo Iida (2005), a mão humana é uma das "ferramentas" mais completas, versáteis e sensíveis que se tem conhecimento. Graças à mobilidade dos dedos, é possível conseguir uma grande variedade de manejos, com variações de velocidade, precisão e força dos movimentos.

As ferramentas são a extensão das mãos. Compreendê-las no que se refere à pega e à força a serem aplicadas é de fundamental importância para os profissionais que as projetam. Para Dul e Weerdmeester (1995) pega é a parte da ferramenta ou equipamento segurada pelas mãos, de forma a possibilitar uma boa postura para as mãos e braços. O desenho adequado do manejo tem uma grande influência no desempenho do sistema homem-máquina, mencionado anteriormente (IIDA, 2005).

Iida (2005) enfatiza que a concentração de tensões na mão pode ser reduzida melhorando o desenho da pega, aumentando-se o diâmetro da pega, substituindo-se as superfícies lisas por outras rugosas ou emborrachadas. O autor ressalta ainda que, na medida do possível, os movimentos de controle devem seguir aqueles movimentos naturais mais facilmente realizados pelo corpo humano. A empunhadura emborrachada faz com que a força aplicada seja distribuída nos dedos e na palma da mão, evitando a concentração de estresse em áreas sensíveis.

Quando o trabalho é predominantemente de precisão, as pegas devem facilitar o uso da parte radial das mãos. Entretanto, a redução das dimensões dos equipamentos fotográficos e seus botões tem causado uma série de dificuldades no seu manejo, comprometendo a usabilidade, quando a agilidade e a precisão sejam necessárias à realização da tarefa.

A câmera fotográfica é um equipamento que exige precisão e velocidade, sendo que essas duas qualidades são características do manejo fino. O manejo fino é executado com a ponta dos dedos, ou seja, os movimentos são realizados principalmente pelos dedos, enquanto a palma da mão e o punho permanecem relativamente estáticos (IIDA, 2005). Para esse tipo de manejo são necessários precisão e velocidade, bem como uma pequena força transmitida nos movimentos (SILVA, 2008a)

Segundo Iida (1998. p. 243) o manejo fino caracteriza-se por:

> *"[...] é executado com as pontas dos dedos. É chamado também de manejo de precisão. Os movimentos são transmitidos principalmente pelos dedos, enquanto a palma da mão e o punho permanecem relativamente estáticos. Esse tipo de manejo caracteriza-se pela grande precisão e velocidade, com pequena força transmitida nos movimentos. Exemplos: escrever a lápis, enfiar linha na agulha, sintonizar o rádio". (IIDA, 1998, p. 243).*

Para que o manejo fino seja preciso, é importante que o botão disparador da câmera fotográfica possua alta sensibilidade. Também é fundamental que a sensibilidade do botão disparador possa ser ajustado conforme a sensibilidade mecânica do usuário, visto que essa sensibilidade varia de pessoa para pessoa.

As câmeras, portanto, não devem ser tão pequenas a ponto de comprometer o desempenho das mãos. Pegas mais robustas facilitam o uso do equipamento e aumentam o conforto do usuário, principalmente quando é necessário utilizar o equipamento por longos períodos. (SILVA, 2008a).

Assim, a pega deve ter uma aderência adequada à função e ao tamanho da mão, daí a importância das medidas antropométricas das mãos (Rio e Pires, 2001). O parâmetro antropométrico das mãos é necessário para definir tamanhos de empunhaduras, sendo também necessário um estudo quantitativo e geográfico para sua melhor aplicação no processo de produção de câmeras fotográficas.

Grant, Habes e Steward (1992) avaliaram a influência do diâmetro das pegas na redução do esforço manual. Assim, por meio de um estudo laboratorial, os autores calcularam com sensores eletromiográficos de superfície a tensão gerada pelo esforço dos músculos da mão.

Os referidos autores asseguram que é praticamente impossível indicar um diâmetro ideal único, isto é, que seja adequado a todos os usuários em todas as situações. Embora seja necessário considerar o tamanho da mão do usuário em relação ao tamanho da pega, é inviável atender a uma só vez todos os usuários.

A pega antropomorfa, que apresenta maior superfície de contato, permite maior firmeza de pega, transmite melhor a força, e concentra menos tensão em relação aos outros tipos de pega, como, por exemplo, a pega geométrica. Em que pese as vantagens apresentadas pela pega antropomorfa, esta pode ser mais fatigante em um trabalho prolongado, tendo em vista que limita muito o manejo da câmera.

Não obstante, Iida (2005) enfatiza que existe um grande número de formas intermediárias entre o manejo geométrico e o manejo endomorfo. Modelos que procuram combinar as vantagens de cada um deles, suavizando-se a rigidez da pega antropomorfa, mas procurando-se aumentar a área de contato da pega geométrica. O desenho do equipamento fotográfico necessita se valer dos benefícios tanto do manejo geométrico como do endomorfo, não se prendendo às características de apenas um deles.

A forma da pega e a localização da mesma devem possibilitar uma boa postura para as mãos e os braços. Segundo Dul e Weerdmeester (1995), a pega deve ser um pouco convexa a fim de aumentar o seu contato com as mãos. Não se recomenda o uso de pegas anatômicas ou antropomorfas (com sulcos para encaixe dos dedos), pois os dedos tendem a ficar apertados, dificultando as mudanças de posição. Para não torcer o punho, são ideais as ferramentas com empunhaduras curvas, pois permitem conservar o punho reto (DUL E WEERDMEESTER, 1995).



**Imagem 7.** Battery Grip Nikon.
Fonte: < http://goo.gl/04Urp0>
Acesso em 30 de agosto de 2015.

Portanto, diversos fabricantes empregam a pega convexa, visando aumentar a superfície de contato do equipamento. Outros, analisando o peso da câmera e o tempo durante o qual é utilizada, ainda optam pela introdução do sulco para encaixe do dedo médio.
Um dos acessórios desenvolvidos para melhorar a pega do equipamento fotográfico é o suporte para bateria (Battery Grip – imagem 7). O suporte aumenta a estabilidade, facilita o manuseio e proporciona maior conforto, principalmente na produção de fotos verticais, além de solucionar problemas ergonômicos encontrados em alguns modelos de câmeras que não possuem empunhadura.
A empunhadura do equipamento deve ser um apoio confortável e deve também permitir a livre movimentação dos dedos a fim de reduzir a força de preensão exercida. Tal anteparo tem por finalidade, ainda, proteger o equipamento contra possíveis quedas e proporcionar maior firmeza na hora da captura (SILVA e SILVA, 2013).
A força de preensão varia significativamente de acordo com a largura da pega, medida no centro da mão. O formato da seção transversa de um objeto, assim como a dimensão, afeta o desempenho de força de preensão exercida pelo usuário (CHAFFIN , ANDERSON e MARTIN, 2001).
Como já foi consignado anteriormente, apesar de diversos autores assegurarem que o tamanho da mão não exerce influência na força de preensão, acredita-se que durante o processo de projetação são necessários estudos precisos a fim de determinar qual diâmetro é o mais recomendável para o conforto da pega do equipamento fotográfico e se é possível determinar um diâmetro ideal que atenda os usuários profissionais. Quando o trabalho a ser realizado pelo usuário exige maior precisão, as pegas têm função primordial, uma vez que facilitam o uso da parte radial das mãos, daí sua importância.

## Conclusões

A pesquisa permite chamar atenção dos projetistas para a importância da pega/empunhadura e para a forma como esse acessório exerce influência na utilização do equipamento pelos profissionais, especialmente durante longos períodos de utilização da ferramenta e em situações adversas. Além disso, o presente artigo também ressalta a necessidade da utilização de diversos acessórios, outro ponto que necessita ser observado e que é pouco avaliado, devido à redução do tamanho dos equipamentos fotográficos. Destaca ainda o peso das câmeras e dos acessórios como fator de estabilidade durante sua utilização. E, por fim, a relevância da inserção do sulco do dedo médio, que tem por finalidade proporcionar maior conforto e segurança no uso do equipamento durante longos períodos.
Não resta dúvidas de que é preciso envidar esforços na tentativa de apresentar desenhos e projetos não convencionais, que possam se adequar mais perfeitamente às necessidades físicas e psíquicas do ser humano, como por exemplo propor novos desenhos de pegas, que possuam tamanhos relacionados especificamente às medidas antropométricas das mãos.
A câmera, como ferramenta e extensão de nossos olhos para a captura de imagens, torna-se um equipamento de grande importância na atualidade. Devido também à sua utilização por grande parte da sociedade, compreender a importância das pegas/empunhaduras para o resultado final da captura é de fundamental importância para os projetistas, para os apreciadores, bem como para aqueles que a utilizam profissionalmente.

## Referências Bibliográficas

BONNER, J. V. H. (1999). *Implications for using intelligence in consumer products*. In: Human factors in product design: current practice and future trends. CRC Press. Pp. 56-63. U.K.
DUL, J.; WEERDMEESTER, B. (1995). *Ergonomia Prática*. São Paulo: Ed. Edgard Blüncher.
Freund, J., Takala, E. P., Toivonen, R. (2000). *Effects of two ergonomic aids on the usability of an in-line screwdriver*. Applied ergonomics, 31(4), 371-376.
GRANT. A. K., HABES J. D., AND STEWARD. L. L. (1992). *An analysis of handle designs for reducing manual effort: The influence of grip diameter*. Internacional Journal of Industrial Ergonomics.
Hall, C. (1997). *External pressure at the hand during object handling and work with tools*. International Journal of Industrial Ergonomics, 20(3), 191-206.
IIDA, I. (2005). *Ergonomia Projeto e Produção*. São Paulo: Ed. Edgard Blüncher.
IIDA. I. (1998). *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher.
MORAES, A., FRISONI, B. C. (2001). *Ergodesign: produtos e processos*. Rio de Janeiro: 2AB.
RIO, R. P., PIRES, L. (2001). *Ergonomia: Fundamentos da prática ergonômica*. São Paulo: LTr.
SILVA, J. C. P. (2013). *Levantamento de dados antropométricos da pré-escola ao 1° grau: Na rede escolar do município de Bauru (SP)*. Bauru: Canal 6 Editora.
SILVA, J. C. R. P.; SILVA, J. C. P. (2013). *Empunhadura: sua influência nos processos e procedimentos artemidiáticos do fotógrafo*. In: 13º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces, Juiz de Fora / MG. Anais do 13º Ergodesign e 13º USIHC: 13º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces, v. 1. p. 1-100.
SILVA, J. C. R. P.; SORANO, E. C.; SILVA, J. C. P. (2008a). *Usabilidade das câmeras fotográficas digitais amadoras - Estudo sobre a empunhadura*. In: 8º ERGODESIGN - Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano - Tecnologia; I Jornada Maranhense de Ergonomia, Segurança do Trabalho e Qualidade de Vida, 2008, São Luis. Anais do 8º ERGODESIGN - Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano - Tecnologia. São Luis: Universidade Federal do Maranhão, v. 01. p. 01-06.

SILVA, J. C. R. P.; SORANO, E. C.; SILVA, J. C. P. (2008b). *A ergonomia como fator determinante no projeto de câmeras fotográficas digitais - Luigi Colani e sua contribuição ao design ergonômico*. In: ABERGO 2008 - XV Congresso Brasileiro de Ergonomia - VI Fórum Brasileiro de Ergonomia - III ABERGO JOVEM - III Congresso Brasileiro de Iniciação em Ergonomia, 2008, Porto Seguro. Anais da ABERGO 2008. Recife: Associação Brasileira de Ergonomia, v. 1. p. 01-07.

**Agradecimentos**
Ao CNPq, pela concessão da bolsa de doutorado.

# 24.

# Avaliação do centro histórico da cidade de Braga - Portugal a partir dos princípios de desenho universal

## *Evaluation of the historical center of Braga - Portugal from the universal design principles*

**Francisco Monteiro de Sales Júnior**
Professor Efetivo
IFRN · Instituto Federal do
Rio Grande do Norte
*monteiro.junior@ifrn.edu.br*

**Verônica Maria Fernandes de Lima**
Professora Adjunta
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*verolima04@gmail.com*

**André Luis Santos de Pinho**
Professor Associado
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*pinho@ccet.ufrn.br*

**José Guilherme Santa Rosa**
Professor Adjunto
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*santarosa@cchla.ufrn.br*

**Maria Altina Silva Ramos**
Professora Auxiliar
Universidade do Minho
*altina@ie.uminho.pt*

**Charles Bamam Medeiros de Souza**
Mestrando
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*charlesbamam@gmail.com*

O objetivo da pesquisa foi realizar uma avaliação da área pedonal do centro histórico da cidade de Braga, em Portugal, a partir dos princípios do desenho universal, especificamente uso equitativo, flexível, simples e intuitivo, informação de fácil percepção, tolerância ao erro, mínimo esforço físico e dimensão de espaços para acesso e uso abrangente. Caracterizada como descritiva, os dados foram coletados a partir de observação de campo, registro fotográfico e entrevistas abertas com transeuntes, sendo posteriormente tratados e categorizados a partir de análise qualitativa. Os resultados apontaram para aspectos positivos de acessibilidade, como a adequação para as áreas de passeio e circulação de pedestres, e negativos, como a presença de obstáculos em passeios, a não conformidade de rampas para acesso a prédios e o baixo suporte para deficientes auditivos e visuais.

**Palavras-chave** acessibilidade, espaço urbano, área pedonal.

*The objective of the research was to conduct an Evaluation of the pedestrian area of the historical center of the city of Braga, Portugal, from the principles of universal design, specifically equitable, flexible, simple and intuitive use, easy perception information, tolerance for error, minimum physical effort, dimensional spaces for access and comprehensive use. Characterized as descriptive, data were collected from field observation, photographic register and open interviews with passers-by, subsequently treated and categorized for qualitative analysis. The results pointed to positive aspects of accessibility, such as suitability for the walking areas and pedestrian circulation, and negative, such as the presence of obstacles on sidewalks, non-compliance ramps for access to buildings and low support for the hearing impaired and visual.*

***Keywords*** *accessibility, urban space, pedestrian area.*

## 1. Introdução

O desenho universal pondera o projeto e uso de ambientes para o atendimento a diferentes públicos, indo além da simples supressão de barreiras e da criação de ambientes diferenciados (Ostroff, 2001). O conceito tem sido utilizado na concepção de ambientes urbanos que procuram atender às expectativas e necessidade de utilização por qualquer perfil de pessoa, de forma irrestrita e completa, prevendo segurança e acessibilidade (Hanna, 2005).

Para tanto foi realizada uma avaliação da área pedonal do centro histórico da cidade de Braga, em Portugal, bem como seus acessos, para identificar a presença ou ausência de alinhamento aos princípios do desenho universal, especificamente 'uso equitativo', 'uso flexível', 'uso simples e intuitivo', 'informação de fácil percepção', 'tolerância ao erro', 'mínimo esforço físico' e 'dimensão de espaços para acesso e uso abrangentes'. A cidade foi escolhida por sua antiguidade, considerando que possui prédios tombados como patrimônio da humanidade e um histórico de alterações em seus ambientes públicos que visaram atender aos interesses dos cidadãos residentes e visitantes oriundos de diferentes cidades e países.

A pesquisa empírica, descritiva, e de abordagem qualitativa, com dados coletados a partir de observação de campo, registro fotográfico e entrevistas abertas com transeuntes, consolida-se como relevante por procurar compreender como estão as mudanças em centros históricos diante das pressões sociais em prol da implementação de acessibilidades.

## 2. Desenho universal

O desenho universal é um conceito trabalhado há décadas e que prevê o projeto de edificações, materiais, e ambientes para todos os usuários, independentemente de apresentarem deficiências (Moraes, 2007). Sendo concebido para excluir ou minimizar a necessidade de adaptação ou de projetos especializados a um público, visa a utilização das áreas por um amplo espectro de usuários, incluindo diferentes estaturas (baixas e altas), pesos (magras e obesas), idades (crianças e adultos), e pessoas com restrições temporárias ou permanentes, em situações específicas de mobilidade e comportamento, como gestantes, cadeirantes, idosos e portadores de deficiências motoras e sensoriais diversas (Assis, 2012; Romanini, 2014). Sendo um abordagem centrada no ser humano, busca atender à variação de características, incluindo de seus usuários, potencializando a máxima acessibilidade a partir de projetos ou adequações de espaços urbanos (Story, Mueller & Mace, 1998). Priorizam-se projetos livres de barreiras, que buscam por uma maior acessibilidade frente à diversidade das habilidades humanas, atendendo a um público amplo e não apenas de um extrato da população, prezando por um nível de qualidade que observe requisitos em prol do fácil entendimento, acesso seguro e acomodações confortáveis, e que beneficie a todos os seus usuários (Burgstahler, 2001; Ostroff, 2001; Mazzoni *et al*., 2001).

Nesta conjuntura, o desenho universal, também denominado 'inclusivo', apresenta um enfoque no qual os designers concebem soluções, produtos, ambientes e comunicação para serem usados pelas pessoas em condições de igualdade, e sempre respeitando a diversidade de suas características e experiências (Bernardi, 2007; Corrêa, 2008).

Diferentes autores tratam sobre os sete princípios do desenho universal:

**Uso Equitativo:** O projeto não pode criar desvantagens ou estigmatizar qualquer grupo de usuários, independentemente de suas características, tornando os espaços iguais para todos. O desenho deve ser utilizável por pessoas com habilidades diversas, diferenciadas e diferentes, evitando segregação ou estigmatização de qualquer usuário, oferecendo privacidade, segurança, proteção, e desenvolvendo soluções atraentes para todos, sendo idênticas quando possível ou equivalentes quando não (Cohen, Duarte & Brasileiro, 2012; Nassrallah, 2015).

**Uso flexível:** O projeto precisa prever a criação de ambientes ou sistemas construtivos que permitam atender às necessidades de usuários, ser adaptado a um largo alcance de preferências diversificadas e habilidades individuais distintas e possibilitar que os sujeitos façam suas escolhas para as diferentes formas de utilização. Ainda, observar as necessidades do maior número de indivíduos para que os contextos se adaptem a elas, permitindo atender às diferentes demandas existentes, e de forma que as dimensões dos ambientes possam ser alteradas (Burgstahler, 2001; Ostroff, 2001; Cambiaghi, 2007).

**Uso Intuitivo:** O projeto deve ser criado de modo a ser simples, de fácil entendimento e apreensão do espaço, independentemente da experiência prévia, nível de formação, conhecimento do idioma, capacidade de concentração, grau de conhecimento e habilidade de linguagem, eliminando qualquer complexidade desnecessária e sendo coerente com as expectativas e intuição do usuário. O desenho proriza diretrizes que disponibilize as informações segundo a ordem de importância (Tiziotto, 2013; Nassrallah, 2015).

**Informação Perceptível:** O projeto comunica, com eficácia, informações efetivas e necessárias, de fácil percepção, independentemente das condições do ambiente e das habilidades sensoriais de cada receptor, e ponderando suas necessidades. Busca-se utilizar diferentes meios de comunicação fazendo uso de símbolos, informações sonoras, táteis, visuais, dentre outras, inclusive de forma redundante, para a plena compreensão de usuários, incluindo os que possuem dificuldades sensoriais e cognitivas. Neste contexto, estrangeiros também precisam ser considerados. As estratégias passam por uso de formas e objetos de comunicação com contrastes adequados, pela maximização da clareza das informações essenciais, tornando fácil o uso dos espaços (Bustos, 2011; Macedo, 2013).

**Tolerância ao Erro:** O projeto minimiza os riscos e as consequências adversas de acidentes oriundos de ações involuntárias, não intencionais ou imprevistas, organizando de forma protegida os elementos que oferecem algum perigo em potencial. Também concebe ambientes e materiais de acabamento de forma segura. O desenho se utiliza de avisos de situações de risco e pondera soluções que reduzam falhas (Galvão Filho, 2009; Dorneles, Afonso & Bins Ely, 2013).
**Baixo Esforço Físico:** O projeto deve ser usado de forma eficiente e confortável, exigindo um mínimo de energia, permitindo que o usuário mantenha a posição do corpo neutra, sendo a força utilizada de moderada intensidade. O desenho procura dimensionar elementos e equipamentos para que sejam utilizados de maneira eficiente, segura, confortável e com o mínimo de fadiga, mantendo a minimização de repetições e esforços (Cohen, Duarte & Brasileiro, 2012; Oliveira *et al*., 2013).
**Dimensão de espaços para acesso e uso abrangente:** Preza por tamanhos e espaços apropriados para aproximação, acesso, alcance físico e visual, manipulação e uso, independentemente das dimensões do corpo, postura ou mobilidade do usuário, sempre ponderando por conforto, tanto quando sentados quanto quando em pé. O desenho busca acomodar as variações ergonômicas, oferecendo condições de manuseio e contato para usuários com as mais variadas dificuldades de toque e pegada, incluindo os que fazem uso de órteses, como cadeira de rodas e muletas, e observando as necessidades para atividades cotidianas (Paschoarelli & Menezes, 2009; Bestetti, 2014).

## 3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa de campo foi realizada a partir de visitas ao centro histórico de Braga, em 3 (três) datas distintas e não subsequentes, sendo escolhido sempre o 'domingo' por ser o dia da semana que apresenta maior movimentação em termos de fluxo de pessoas e eventos, conforme informações obtidas no centro de apoio ao turista da cidade. Toda a área pedonal delimitada, seus arredores e principais acessos foram percorridos, sendo realizados registros fotográficos dos mais diferentes ambientes e cenários. Simultaneamente, observou-se circunstâncias de uso dos ambientes, ocasião em que foram realizadas anotações com o intuito de melhor compreender o processo de interação (Minayo, 2007). Na primeira coleta do processo foram entrevistados 15 (quinze) sujeitos transeuntes e realizados os registros das imagens. A segunda e a terceira visitas foram destinadas a uma nova averiguação dos ambientes, confirmação e constatação de aspectos observados nas imagens inicialmente coletadas, bem como a realização de novas entrevistas, totalizando 32 (trinta e dois) sujeitos entrevistados. Os respondentes foram compostos por pessoas com diferentes generos, idade e estados de locomoção, sendo incluindo jovens e idosos, portadores de bengalas, próteses, muletas e outros distintos objetos para para suporte motor, cadeirantes em autocondução ou sendo guiados por terceiros, adultos conduzindo carrinhos com bebê, dentre outros. Os pesquisadores optaram por uma abordagem informal e amigável, ponderando o contexto individual, específico e circunstancial de lazer e divertimento em que os sujeitos se encontravam por compreenderem que assim obteriam melhor qualidade nas respostas nas às entrevistas abertas e não estruturadas (Gil, 1999). Assim, o instrumento adotado continha uma única pergunta inicial que tratava sobre o uso do centro histórico, sendo as seguintes direcionadas no sentido de obter as percepções dos sujeitos para com aspectos de interação e uso do ambiente, e tomando como diretriz as próprias perspectivas externalizadas em cada momento (Mattos, 2005). Foram ouvidas verbalizações espontâneas relacionadas a aspectos positivos e negativos do ambiente. As respostas foram gravadas em áudio e, posteriormente, estruturadas e avaliadas por ocasião da análise dos dados. O tratamento dos dados partiu da categorização de 309 imagens, reduzidas a 150 unidades após descarte e filtragem, e que foram analisadas juntamente com os dados provenientes das observações *in loco* e das entrevistas, fazendo-se uso de raciocínio indutivo, que permite a atribuição de significados e a interpretação dos fenômenos (Silva & Menezes, 2005), e sempre ponderando aspectos relacionados às diretrizes de acessibilidade.

## 4. Análise dos dados e resultados

**Uso equitativo:** Diferentes situações de projetos foram identificadas como que para atender a pessoas com habilidades e perfis distintos, sendo as inclinação, textura e nivelamento do piso dos ambientes públicos de circulação na área pedonal as que melhor se enquadraram como concretização do princípio. Os espaços de circulação do centro histórico podem ser utilizados por usuários com capacidades diferentes, incluindo as de baixa capacidade motriz (idosos, deficientes físicos, portadores de próteses, muletas ou cadeiras de rodas), transeuntes com crianças em carrinhos, acompanhantes, crianças e adultos com animais de estimação, sem que fossem observadas segregação ou estigmatização. Os principais passeios e vias de circulação possuem espaçamentos, rampas com correta inclinação, pisos com nivelamentos e texturas adequados para as diferentes demandas, proporcionando segurança e proteção aos pedestres. A todos é permitido o livre trânsito, participação em eventos, acesso às áreas verdes e sistemas de lazer. A Imagem 1 apresenta registros dos relatos.
**Ausência de uso equitativo:** Paradoxalmente, foram observadas situações que desconsideram o uso equitativo nos acessos a ambientes específicos, sobretudo privados. A maioria dos estabelecimentos comerciais não possui nivelamento em seu piso de entrada que seja suficiente para garantir o acesso a cadeirantes. Este fato se estende a algumas igrejas e prédios públicos que possuem os degraus originais em nível considerado alto. Para os referidos casos, foram identificadas soluções inadequadas, como degraus improvisados a partir de caixa de madeira



**Imagem 1.** Uso equitativo no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

ou concreto, possivelmente para melhor suporte às pessoas de terceira idade ou com limitações motoras. Além de não ser utilizado material compatível ao granito histórico, criou-se um obstáculo a transeuntes com baixa visão. Alguns estabelecimentos comerciais presentes no centro histórico também improvisaram degraus em metal, igualmente excluindo o acesso a cadeirantes. Outros registros apontaram a ausência de acessibilidade em banheiros públicos disponibilizados nas áreas de serviço das vias de passeio. Todos os sujeitos que faziam uso de cadeiras de rodas identificaram, espontaneamente, este fato como sendo a maior dificuldade que encontram ao circular na região, fazendo-os depender da boa vontade de alguns lojistas em atender aos seus pedidos para o uso do recinto, o que consideraram constrangedor. A Imagem 2 apresenta registros dos relatos.




**Imagem 2.** Ausência de uso equitativo no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Uso flexível:** Ao que tange a possibilidade de criação de ambientes ou sistemas construtivos que permitam atender às necessidades de usuários com diferentes necessidades e preferências diversificadas, admitindo-se adequações e transformações, observou-se que são implementadas limitações de acesso à área pedonal, onde pedestres possuem trânsito prioritário. O acesso a veículos com finalidades de transporte público (táxi), carga e descarga ou de moradores é autorizado e permitido a partir de regras específicas ou horários previamente determinados. Um cilindro retrátil é posicionado como barreira física de restrição, e recolhido ao solo quando acionado.
Neste mesmo contexto, o principal átrio de aglomeração de pessoas em uma praça pública é dimen-

sionado e utilizado para diferentes tipos de eventos, incluindo shows, apresentações, ações sociais, festas em feriados e eventos de interesse público. Trata-se de um ambiente aberto no qual diferentes configurações de cenários temporários podem ser construídos para atender ao evento sazonal. Estabelecimentos comerciais têm implementado soluções em que o uso flexível é considerado, como o uso de rampas em metal, com inclinação e bordas adequadas, sistemas de travamento e ranhuras em sua face de contato que impedem eventuais acidentes, e com a possibilidade de serem removidas por ocasião do horário de encerramento da prestação de serviço. A administração do teatro existente no centro histórico possui o controle, a partir da indicação na compra dos bilhetes, se haverá clientes com necessidades especiais no que tange ao uso de cadeiras de rodas. Sendo identificada a demanda, duas rampas de metal são posicionadas nos degraus para que o acesso ocorra de forma segura, prática e rápida. A Imagem 3 apresenta registros dos relatos.




**Imagem 3.** Uso flexível no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Ausência de uso flexível:** Paradoxalmente, a solução encontrada pelo teatro que facilita o acesso a cadeirantes, o princípio do desenho universal é inexistente por ser possível a ocorrência de constrangimento ao cadeirante. A construção de rampas permanentes não está prevista por ser tratar de um prédio tombado como patrimônio histórico. Foram observados alguns cenários em que o uso flexível foi desconsiderado, como a ausência de faixa de pedestres em uma das travessias principais de acesso ao centro histórico, sendo a única opção de disponível o uso de um túnel subterrâneo. Embora a estrutura possua escada com corrimão e piso antiderrapante, não foram projetadas rampas ou elevadores que possibilitem acesso de cadeirantes. Ao fazer uso do percurso, os pesquisadores consideraram que o esforço necessário para o deslocamento a qualquer perfil de pessoa, com ou sem dificuldades motoras, justificaria a implementação de uma faixa de pedestre no local e não a priorização do fluxo de veículos.
Semelhantemente, não foram identificadas corretas adequações nas vagas de estacionamento destinadas a usuários com necessidades motoras especiais, considerando a inexistência de espaço suficiente para deslocamento sem obstáculos e o manejo de cadeira de rodas sem risco de acidentes. A Imagem 4 apresenta registros dos relatos.



**Imagem 4.** Uso não flexível no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).




**Imagem 5.** Uso simples e intuitivo no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Uso simples e intuitivo:** Algumas faixas de pedestre são formadas por segmentos curtos, paralelos entre si e ortogonais ao sentido do fluxo de pedestre, enquanto outras são constituídas por duas faixas continuas e paralelas, distantes entre si, intuindo ao transeunte a travessia entre estas. Ao entrevistar pedestres que faziam uso destas diferentes formas, todos externalizaram que as compreendiam facilmente. Embora nem todos obedeçam ao seu uso, conforme registro fotográfico, os pesquisadores compreendem a existência do uso intuitivo.
Os painéis eletrônicos presentes nas paradas de ônibus informam o tempo a decorrer, em minutos, até que o ônibus da linha especificada chegue ao local. A forma como a solução foi implementada apresenta uso simples e intuitiva, sem complexidades, não sendo necessárias explicações, e estando coerente com o entendimento dos usuários. A Imagem 5 apresenta registros dos relatos.

**Ausência de uso simples e intuitivo:** O painel eletrônico apresentado como de uso flexível e intuitivo não apresenta sinais sonoros destinados ao suporte a deficientes auditivos.
Foram identificados estacionamentos destinados a bicicletas, a partir da delimitação de barras paralelas, e que estavam sendo ocupados por motocicletas. Por ocasião de processo de entrevista, foi-se verbalizado por usuários o entendimento de não haver nenhuma placa indicadora da exclusividade de uso a bicicletas. Compreende-se que o espaço não foi concebido como sendo de fácil identificação e uso intuitivo, exigindo a necessidade de placas explicativas, conforme tratado no princípio de informação de fácil percepção a seguir. A Imagem 6 apresenta registro do relato.



**Imagem 6.** Ausência de uso simples e intuitivo no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Informação de fácil percepção:** Foi identificado o uso de piso tátil como elemento informativo da presença de área de travessia concomitante ao fluxo de veículos para deficientes visuais. De forma similar, no contexto de ser necessário comunicar informações a pedestres independentemente da sua capacidade sensorial, foi identificado um sistema que emite comunicação sonora para informar a deficientes auditivos o período para livre trânsito na faixa, considerando a existência de semáforos. O sistema proporciona comunicação, segurança e equidade. Placas sinalizadoras foram identificadas e compreendidas como fornecedoras de informação de fácil percepção, como as que comunicam ser aquela uma zona pedonal, a proibição de estacionamento na área de acesso ao centro histórico, bem como os dias e horários permitidos para os que são autorizados. De forma similar, por ocasião da comunicação da vaga para estacionamento para pessoas com necessidade especiais, uma placa identifica claramente o seu fim e o número de vagas. A imagem 7 apresenta registros do relato.

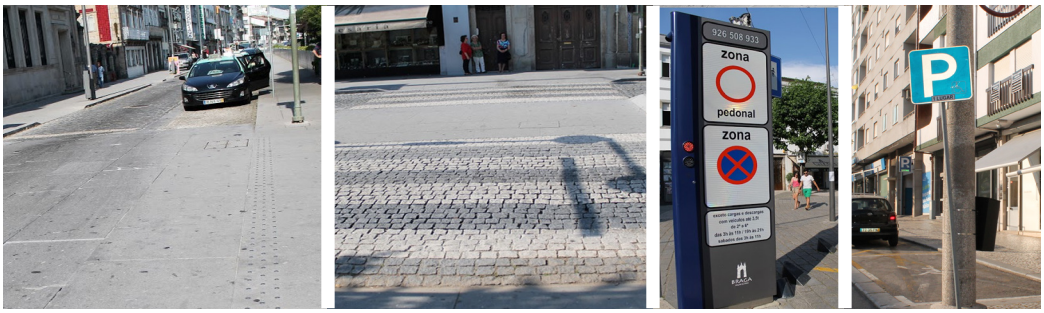



**Imagem 7.** Informação de fácil percepção no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Ausência de Informação de fácil percepção:** A adoção de piso tátil e do sistema de comunicação sonoro são iniciativas inclusivas mas limitada em termos de quantidade, considerando a sua implementação em apenas dois setores de diversos possíveis. Em nenhuma parte da região estudada foi identificado piso tátil direcional.
O centro de turismo da cidade está localizado na esquina da praça principal do centro histórico, contudo, para um estrangeiro, a identificação ocorrer de forma mais nítida. Os pesquisadores procuraram inicialmente por um quiosque sinalizado como centro de informação e, não encontrando, foi solicitada informação a transeuntes.
O contexto de tornar a informação clara e de fácil percepção também deixa a desejar na apresentação do mapa do centro histórico que não comunica facilmente onde o leitor se encontra. A forma da apresentação dos números, a identificação de prédios e a combinação de cores sem contraste acabam por confundir a assimilação da informação e a tornar a tarefa de orientação cansativa e desmotivante.



**Imagem 8.** Ausência de informação de fácil percepção no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A apresentação de placas que informam as alternativas de rotas possíveis na principal avenida é sobreposta por uma anterior que indica a parada de ônibus, impedindo a livre visualização da informação por parte de motoristas de veículos.
Por ocasião do acesso ao estacionamento existente abaixo da praça pública, uma placa sinalizadora de instruções apresenta uma simbologia de difícil entendimento e percepção para estrangeiros, rotulada como "GPL", e exige o entendimento prévio do contexto da cidade para a correta compreensão. Trata-se da indicação de proibição do acesso a veículos que façam uso de gás natural como combustível.
Por fim, não foi encontrada qualquer comunicação que utilizasse um sistema de escrita e leitura tátil destinado a pessoas com deficiência visual total, como o braile. As placas disponíveis apresentam informações em português e inglês apenas. As Imagem 8 e 9 apresentam alguns registros dos relatos.









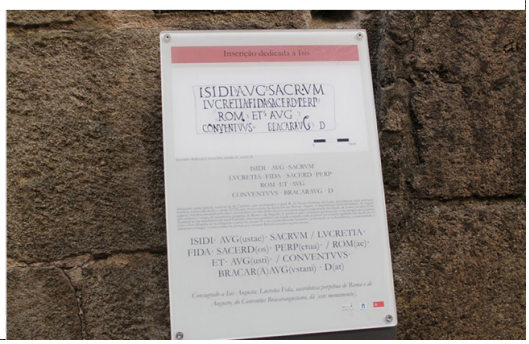



**Imagem 9.** Ausência de informação de fácil percepção no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Tolerância ao erro:** O centro histórico apresenta uma distribuição de acessos e soluções seguras, como a contínua presença de corrimão e proteção para lugares em que existem possibilidades de quedas, escorregões ou desequilíbrio. Considerando o desnível entre dois lados de um determinado segmento, a praça central possui um guarda-corpo que garante a segurança de pedestres por ocasião do trânsito. De forma similar, todas as escadarias presentes no centro urbano apresentam corrimão em ambos os lados, extendendo-se até após o último degrau, como forma de apoio e suporte aos pedestres. A Imagem 10 apresenta registros dos relatos.

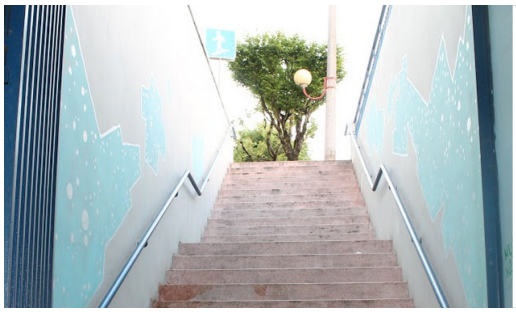




**Imagem 10.** Tolerância ao erro no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Ausência de tolerância ao erro:** Foram identificados situações e contextos em que acidentes poderiam ocorrer, como a rampa implementada à entrada de um estabelecimento comercial, que apresenta dimensões e inclinação inadequadas, podendo proporcionar um acidente a um cadeirante. De forma similar, no acesso ao átrio lateral da principal catedral da cidade (Sé de Braga), as rampas foram concebidas aproveitando os espaços mínimos disponíveis, incluindo o que leva a um corredor estreito, estando de um lado a parede de uma capela e do outro uma escadaria. Foram posicionados neste corredor um hidrante e uma caixa para sistema de eletricidade, o que reduz significativamente os espaços para deslocamento de uma pessoa com qualquer tipo de deficiência motora, e que pode levar a um acidente. A Imagem 11 apresenta registros dos relatos.






**Imagem 11.** Ausência de tolerância ao erro no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Mínimo esforço físico:** Os ambientes destinados ao trânsito de pedestres (pedonal) apresentam amplas áreas de espaço físico destinadas ao fluxo livre, em todos os sentidos, sem a existência de eventuais obstáculos ou entraves. Os pisos, em sua maioria, são planos, sem ondulações e antiderrapantes, sendo as inclinações ou declividades existentes suficientemente suaves. Neste contexto, todos os perfis de usuários encontram conforto e eficiência nos deslocamentos, trânsito seguro e menor fadiga.
As travessias de ruas que não apresentam faixas de pedestre podem ser caracterizada como de piso elevado, onde o mesmo nível da praça ou da calçada são mantidos, facilitando o trânsito do pedestre com o mínimo esforço. Em algumas ruas destinadas a pedestres, o piso central possui característica diferenciada, em termos de superfície, para facilitar o trânsito de pessoas com maiores dificuldades.
Todas as bordas de calçadas que possibilitam acesso à travessia são rebaixadas ou possuem rampas suaves, fato este que se repete por ocasião da presença de canteiros centrais, não se constituindo em obstáculos aos transeuntes. A Imagem 12 apresenta registros dos relatos.









**Imagem 12.** Mínimo esforço físico no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Ausência de mínimo esforço físico:** Foram identificadas estruturas concebidas sem um planejamento adequado para acessibilidades, como uma rampa de metal posicionada para facilitar o acesso à entrada de uma igreja, mas que não demonstra cumprir a sua finalidade. O registro fotográfico apresenta senhoras idosas evitando o seu uso, embora se apoiem no corrimão. De igual forma, jarros com plantas ornamentais foram posicionados na entrada de uma das praças, imediatamente após uma faixa de pedestre e uma rampa de acesso ao passeio, e se constituem como obstáculos a cadeirantes. Observou-se, in loco, que cadeirantes precisavam de maior esforço pela necessidade de se realizar desvios, alterando a rota natural.
Na mesma região, um amplo estacionamento está distribuído em três níveis do subsolo da principal praça do centro histórico. Os acessos a estes ambientes ocorrem por escadarias diversas, estando o único elevador destinado ao suporte a pessoas com baixa capacidade motora localizado em um dos lados da praça, o que as obriga a realizar longos deslocamentos para adentrar ao recinto, exigindo maior esforço, não sendo previstos aspectos de uso equitativo. A Imagem 13 retrata estes contextos.

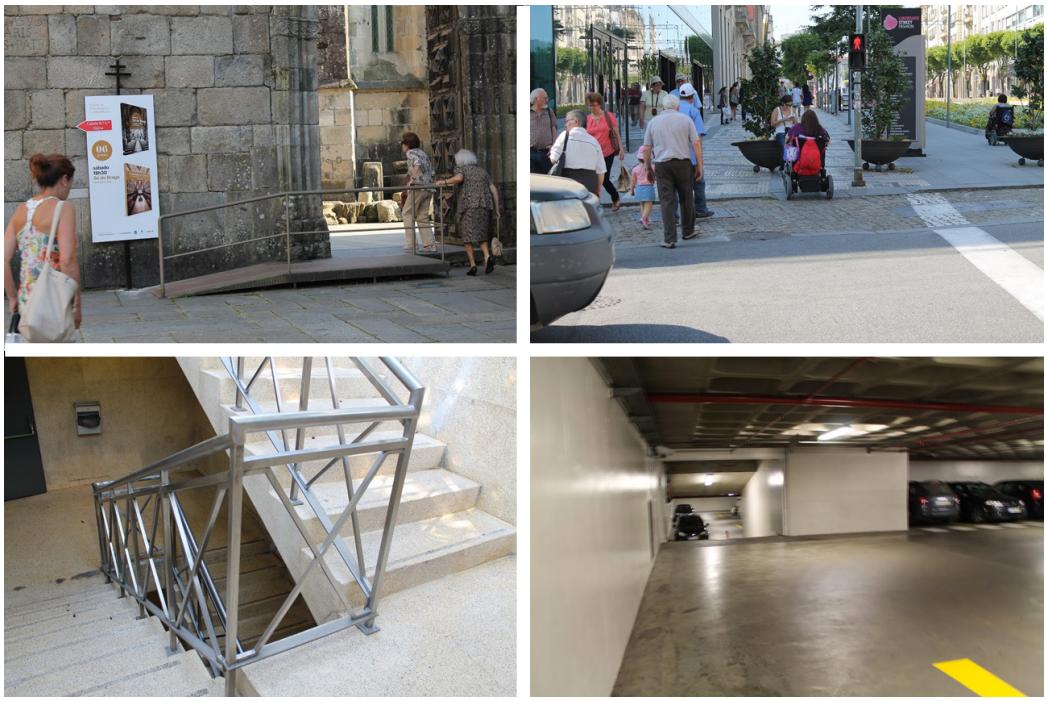


**Imagem 13.** Ausência de mínimo esforço físico no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Dimensão de espaços para acesso e uso abrangentes:** Os bancos em praças e em área de circulação do centro histórico apresentam proporções amplas que podem ser utilizados por pessoas de diferentes estaturas e pesos. Ademais, são distribuídos de forma a atender amplamente o espectro de usuários.
De forma similar, as estruturas das paradas de ônibus são projetadas de modo a possibilitar abrigo do sol, chuva, vento e frio. Sendo as paredes construídas em material transparente, o usuário tem a possibilidade de visualizar o número da linha do transporte público que se apresenta, bem como ser visto pelo motorista. Internamente, os bancos não são distribuídos de forma a ocupar todo o vão possível, sendo uma área da estrutura destinada a abrigar cadeirantes ou carrinhos de bebê. A Imagem 14 apresenta registros dos relatos.




**Imagem 14.** Dimensão de espaços para acesso e uso abrangentes no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Imagem 14. Dimensão de espaços para acesso e uso abrangentes no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga-Portugal. Fonte: Dados da pesquisa (2015).

**Ausência de dimensão de espaços para acesso e de uso abrangentes:** As acomodações da cabine da parada de ônibus não proporciona conforto para usuários obesos, por apresentarem dimensões reduzidas, não acomodando assim todas as variações ergonômicas possíveis.
Na conjuntura da análise das dimensões de espaços para acesso e uso abrangentes, as rampas móveis em mental posicionadas à entrada de igrejas possuem dimensões de entradas reduzidas, não sendo possível atender a um cadeirante ou obeso. Ademais, a curva de 90 graus apresentada no registro fotográfico exige do usuário cadeirante um movimento não trivial. Embora seja projetada para resolver um problema, a rampa constitui-se em um entrave para alguns perfis de público. A Imagem 15 apresenta registros dos relatos.

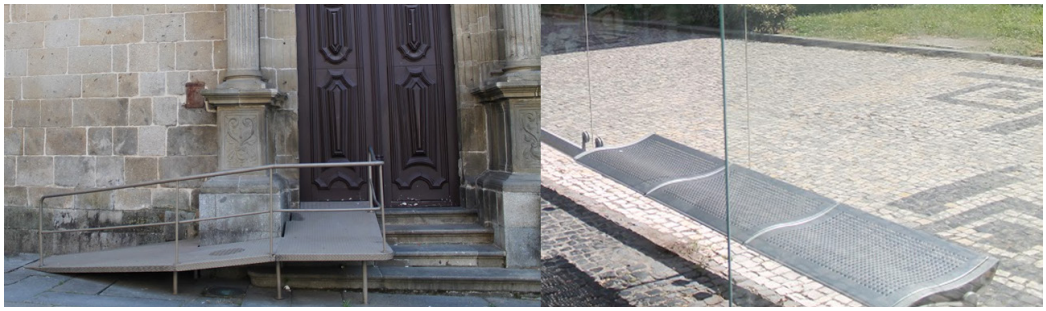


**Imagem 14.** Ausência de dimensão de espaços para acesso e uso abrangentes no desenho urbano do centro histórico da cidade de Braga - Portugal.
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

## Considerações finais

Ao avaliar a área pedonal do centro histórico da cidade de Braga sob a ótica dos princípios do desenho universal, e ponderando a antiguidade e limitações de alterações no patrimônio histórico, que se tornam naturalmente entraves no processo de acessibilidade, foram identificadas soluções apropriadas e inapropriadas. Compreende-se que existe uma inter-relação de usos e uma infraestrutura básica geral, incluindo o lazer, acesso a equipamentos e transporte públicos, o que assegura a interligação entre todos esses elementos. As iniciativas de acessibilidade existentes atendem principalmente a aspectos relacionados ao trânsito de pedestres, com circulações livres, desimpedidas e com declividades suaves. Foram identificados o trânsito de pessoas com liberdade de espaçamento, alternativas de percursos, presença de carrinhos de bebês e cadeirantes, participação em evento social aberto e rampas projetadas para suavizar percursos de diferentes níveis de alturas, garantido o acesso e a utilização dos meios com igualdade, autonomia e segurança. Conforme previsto em todas as perspectivas do estudo, as vias locais da pedonal priorizam a circulação de pedestres, e as travessias de avenidas estão devidamente rebaixadas e localizadas em pontos da calçada para a fruição segura do pedestre, sendo possível visualizar adequadamente o tráfego de veículos. Compreende-se que os princípios que implicam na aceitação, reconhecimento e estabelecimento de diretrizes de direitos a todas as pessoas, incluindo as que possuem mobilidade reduzida, são observados na maior parte das áreas.

Contudo, as iniciativas de acessibilidade destinadas a usuários com baixa sensoriedade, sobretudo no que tange a visão e audição, são praticamente inexistentes. Nem todos os acessos a prédios, públicos ou privados, possibilitam acesso universal, e os banheiros públicos nos passeios não estão adaptados para receber cadeirantes. As vagas de estacionamento destinadas a pessoas com limitações motoras, embora existentes, não contemplam a essência do princípio do desenho universal, e algumas calçadas apresentam obstáculos a cadeirantes. No âmbito do desenho universal, que comunica eficazmente ao usuário informações gerais necessárias ao correto posicionamento e traslado, e prevê a fácil compreensão e apreensão do espaço, a presença de placas informativas esclareceria melhor o uso do ambiente. A minimização de risco não é observada em todas as áreas, podendo ocorrer acidentes devido a ações involuntárias ou imprevistas, devido ao estreitamento em corredores e em rampas inadequadas.

## Referências

ASSIS, E. (2012). *Acessibilidade nos bens culturais imóveis: possibilidade e limites nos museus e centros culturais*. Dissertação (Mestrado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-23052012-144557. Acesso em: 12 set. 2015.

BERNARDI, N. (2007). *A aplicação do conceito do Desenho Universal no ensino de arquitetura: o uso de mapa tátil como leitura de projeto*. (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, SP:[sn]).

BESTETTI, M. L. T. (2014). *Ambiência: espaço físico e comportamento*. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 17(3), 601-610. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232014000300601&lng=en&tlng=pt. 10.1590/1809-9823.2014.13083. Acesso em: 12 set. 2015.

BURGSTAHLER, S. (2001). *Equal Access: Universal Design of Instruction*. University of Washington. DO-IT (Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology). Disponível em: http://www.washington.edu/doit/equal-access-universal-design-instruction. Acesso em: 12 set. 2015.

BUSTOS, C.; SCHERER, F. V. , & BAKOS, F. (2011). *Leitura e análise da comunicação visual no espaço urbano*. InfoDesign (SBDI.Online), v. 8, p. 01 – 09

CAMBIAGHI, S. (2007). *Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas*. São Paulo: Editora Senac. 272p.

COHEN, R.; DUARTE, C. R.; BRASILEIRO, A. (2008). *O acesso para todos à cultura e aos museus do rio de janeiro*. Actas do I Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola, Rio de Janeiro, v. 2, p.236-255, 2008. Disponível em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/8200.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015.

CORRÊA, R.M. (org) (2008). *Avanços e desafios na construção de uma sociedade inclusiva*. Belo Horizonte: Sociedade Inclusiva/PUC-MG, 2008.

DORNELES, V. G. ; AFONSO, S.; & BINS ELY, V. H. M. (2013). *O desenho universal em espaços abertos: uma reflexão sobre o processo de projeto*. Gestão & Tecnologia De Projetos, 1(8), 55. Acesso em 15 set. 2015. doi:http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v1i8.251
GALVÃO FILHO, T. A. (2009). *Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia: Salvador. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp090116.pdf> Acesso em 14 ago 2015.
GIL, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. Ed. São Paulo: Atlas.
HANNA, E. L. (2005). *Inclusive Design for Maximum Accessibility: a practical approach to Universal Design*. San Antonio: Pearson Educational Measurement.
MACEDO, C. M. S. (2013). *Diretrizes de Apoio à Criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis*. Infodesign (SBDI. Online) , v. 10, p. 123-136.
MATTOS, P. (2005). *A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise*. Rev. adm. publica;39(4):823-847, jul.-ago.
MAZZONI, A.; TORRES, E.; OLIVEIRA, R.; ELY, V.; ALVES, J. (2001). *Aspectos que interferem na construção da acessibilidade em bibliotecas universitárias*. Ciência da Informação, v. 30, n. 2, p. 29-34.
MINAYO, M. (2007). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco.
MORAES, M. (2007). *Acessibilidade no Brasil: Análise da NBR 9050. 2007*. 173 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
NASSRALLAH, M. (2015). *Casa acessível – Casa para vida inteira – Desenho Universal*. Disponível em: <http://marcianassrallah.com.br/?p=1009>. Acesso em 3 ago. 2015
OLIVEIRA, C.; NUERNBERG, A.; NUNES, C. (2013). *Desenho universal e avaliação psicológica na perspectiva dos direitos humanos*. Avaliação Psicológica, 12(3), 421-428. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712013000300017&lng=pt&tlng=pt. > Acesso em 14 ago 2015.
OSTROFF, E. (2001). *Universal Design: The new paradigm*. Em: W. F. E. Preiser, & E. Ostroff (Orgs.), Universal Design Handbook. McGraw- Hill Professional. Disponível em: http://books.google.com.br/books/about/Universal_design_handbook. html?id=FJSomQUmjf4C. > Acesso em 14 ago 2015.
PASCHOARELLI, L. C.; MENEZES, M. (orgs ) (2009). *Design e ergonomia: aspectos tecnológicos* [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 279 p. ISBN 978-85-7983-001-3. Disponível em: SciELO Books <http://books.scielo.org>.
ROMANINI, A.; MARTINS, M. (2014). *Projeto de habitação de interesse social inclusiva*. In: Anais do NUTAU 2014 - Megaeventos e Sustentabilidade: Legados tecnológicos em Arquitetura, Urbanismo e Design. São Paulo / SP.
SILVA, E.; MENEZES, E. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em: 10 jan. 2015.
STORY, M.; MUELLER, J.; MACE, R. (1998). *The universal design file: Designing for people of all ages and abilities*. Raleigh, North Carolina State University. Disponível em: www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/pudfiletoc.htm. Acesso em: 10 set. 2015.
TIZIOTTO, S. (2013). *O design universal na editoração de material didático como agente motivador e estimulador da autoeficácia para a aprendizagem*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18157/tde-04072013-093527/. Acesso em: Acesso em: 14 set. 2015.

# 25.

# Estudo para organização dos espaços para visitação pública do Sitío São Felix

## *Study for organization of spaces for public viewing of the Sítio São Felix*

**Marcia Kafensztok**
Mestranda
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*mkdesign@mkdesign.com.br*

**Verônica Maria Fernandes de Lima**
Professora Adjunta
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*verolima04@gmail.com*

Este trabalho estuda a área de visitação da PRIMAR, uma fazenda de aquicultura orgânica, que recebe com regularidade estudantes e professores de várias universidades, para visitas, estudos e pesquisas. Justifica-se esse estudo pela necessidade de analisar e classificar os espaços, para mais tarde organizá-los e sinaliza-los, preparando uma comunicação adequada, para que o ambiente esteja  adaptado à recepção dos visitantes.

**Palavras-chave** sinalização, design ambiental, área de visitação.

*This paper studies the PRIMAR visitation's area, an organic aquaculture farm, which regularly receives students and teachers from various universities, for visits, studies and research. This study is justified by the necessity of analyze and classify the area, in order to organize and prepar a visual communication, for adapt the farm to the visitor's reception.*

***Keywords*** *signage, envoirement design, visitation's area.*

## 1. Introdução

Instalada no Sítio São Felix, em Tibau do Sul, no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, a PRIMAR possui cerca de 40 hectares de área de viveiros e apresenta condições ideais para aquicultura estuarina. A propriedade já possuía tradição em aquicultura e os primeiros viveiros datam do início da década de 50. Fundada em 1993, a PRIMAR iniciou sua produção com o cultivo convencional de camarões nativos. Evoluiu ao longo de 10 anos para a prática do monocultivo intensivo do camarão do Pacífico, o *Litopenaeus vannamei*.

Em 2002 alterou o rumo do seu desenvolvimento, dando ênfase à qualidade, e iniciou a implantação do "Sistema PRIMAR de Aquicultura Orgânica" de acordo com as diretrizes do *IFOAM - International Forum of Organic Associations and Movements*. Em dezembro de 2003 a PRIMAR alcançou a certificação orgânica pelo IBD - Instituto Biodinâmico (IBD CERTIFICAÇÕES, 2015). O sistema de cultivo adotado, promove práticas de manejo de baixo impacto ecológico, evidenciando preocupação e respeito ambiental e social.

O projeto de aquicultura orgânica do Sitio São Felix, é pioneiro no Brasil, sendo conhecida como a primeira fazenda de camarão orgânico do Brasil e a primeira empresa de produção de ostras orgânicas certificadas, no mundo.

O responsável pelo projeto, Alexandre Wainberg, biólogo marinho e mestre em bioecologia aquática, tem forte vínculo com o universo acadêmico. A Primar é campo de pesquisa de inúmeros experimentos em aquicultura estuarina e conta, até o momento, com cerca de quinze trabalhos de graduação, mestrado ou doutorado, que foram desenvolvidas dentro da propriedade.

A propriedade recebe cerca de 50 pessoas /mês, em sua maioria estudantes de graduação, mestrado e doutorado, professores e pesquisados, do Brasil e exterior. No momento da visitação, ocorre um grande fluxo de pessoas, que chegam simultaneamente para conhecer o local. É nesta hora que a relação homem/meio ambiente/ambiente construído/conhecimento, se faz presente, pois as visitas têm o objetivo de instruir, de trazer novos conhecimentos de campo, para estudantes, professores e outros, que estão conhecendo o local. É na recepção destas pessoas que a ordenação dos espaços, o design ambiental, se fazem prementes, sobre vários aspectos (estéticos, funcionais e cognitivos).

Atualmente na PRIMAR, o espaço destinado à visitação, não dispõe de nenhum tipo de sinalização ou orientação aos visitantes. Além da falta de ordenação do espaço, falta conforto e comunicação dos espaços para com os usuários.

Um projeto que vise organizar os espaços, identificar e suprir as necessidades básicas dos usuários visitantes (como sentar, usar um banheiro, beber água, buscar um local sombreado ou abrigar-se do sol ou da chuva), é essencial para tornar a visita, além de enriquecedora em termos de conhecimentos, num momento bastante agradável.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é definir as diretrizes para um futuro projeto de sinalização da área de visitação da PRIMAR, para que o visitante possa se situar corretamente no espaço destinado a visita, ou ao trabalho de pesquisa de campo. O espaço precisa fornecer informações práticas e programáticas. As informações práticas visam a orientação dos visitantes relativa aos roteiros de campo, os acessos restritos, os estacionamentos, banheiros, bebedouros e mapa geral do Sitio São Felix. As informações programáticas fornecem ao visitante conhecimento a respeito dos programas, conceitos e diretrizes que norteiam o manejo sustentável da propriedade, sua filosofia e suas bases de construção cognitiva.

O Ergodesing das informações será fundamental para a organização e processamento destes dados. A comunicação do espaço com seus visitantes, depende da correta classificação e organização do conteúdo científico, da sua fragmentação lógica e sequencial, para que seja distribuída no espaço físico de forma coerente, para que, a medida do caminhar dos visitantes, a informação seja absorvida, no tempo e na quantidade devida.

## 2. Referencial teórico metodológico

Será feita uma interpretação comparativa, com os cinco elementos de análise utilizados por Lynch, (1997) aplicados à área da PRIMAR. Embora estes elementos se refiram a áreas urbanas, eles serão aplicados à área de visitação da PRIMAR.

O objetivo é identificar os espaços e suas referências, tanto para mapear a propriedade, quanto para usar os elementos como indicadores naturais de localização.

A seguir, os elementos de análise de LYNCH (1997):

- *Percursos - por onde o observador se movimenta;*
- *Limites - interrupção de continuidade da imagem urbana;*
- *Setores ou territórios - limites precisos e interligados por percursos;*
- *Nós - locais estratégicos, pontos de concentração;*
- *Marcos (pontos de referência) - referencial externo, se destaca na paisagem*

Os percursos, são os caminhos, as ruas, as vias, por onde as pessoas se deslocam. Para a maioria das pessoas, os caminhos são considerados como o elemento predominante de um local. Os limites, são bordas entre dois tipos de áreas. São fronteiras laterais, impenetráveis ao movimento transversal. Não são necessariamente proeminente, uma lâmina dágua pode ser considerado como limite.

Setores são áreas relativamente grandes, que tem internamente uma determinada característica, que pode consistir de vários elementos: tipo de uso, topografia, atividades, tipo de construção, entre outros. Seus limites podem, ou não, ser facilmente definidos.
Os nós são pontos estratégicos que o observados pode referendar, podem também ser cruzamentos de caminhos, ou pontos de concentração de pessoas ou atividades.
Por fim os marcos, são referências pontuais, fora do observador.ão elementos físicos simples, que podem variar amplamente em escala. É um elemento que se destaca por sua característica física singular, única, memorável, facilmente identificável.
Ainda segundo LYNCH (1997), os territórios são estruturados com nós, definidos por limites, penetrados por percursos e repleto de marcos. E podemos observar e correlacionar estes elementos para a área rural, foco deste estudo.
Os métodos de análise utilizados para o ambiente, são provenientes dos conceitos da morfologia urbana, que segundo José Lamas é "o estudo da forma do meio urbano nas suas partes físicas exteriores, ou elementos morfológicos, e na sua produção e transformação no tempo; um estudo da morfologia urbana ocupa-se da divisão do meio urbano em partes e da articulação destes entre si com o conjunto que definem" (LAMAS, 2015).
Este estudo irá se apropriar destes conceitos adaptando-os a uma área rural, que é o foco do trabalho. Os dados serão baseados no histórico do processo de ocupação e desenvolvimento da área da PRIMAR, no estudo da tipologia dos elementos, nos mapa de uso e ocupação, e mapa de fluxo de visitação.
Outro conceito a ser considerado é o que o arquiteto NORBERG-SCHULZ (1980) chama de *genius loci*, o espírito do lugar. Que um local não é apenas a sua posição geográfica, mas algo mais que cada espaço tem de significante e que determina as suas características e sua verdadeira essência.
Mais um item importante deste projeto, é o respeito às preexistências ambientais. É preciso preservar o ecossistema local, sua fauna e flora, seus ciclos, suas características, buscando a preservação e o equilíbrio deste microcosmo, atendendo suas necessidades particulares e respeitando suas origens. As soluções devem surgir focando também estas observações.
Para estruturar a pesquisa deste estudo, serão utilizadas plantas topográficas da propriedade, sobre as quais iremos identificar os elementos de LYNCH (1997) (percursos , limites , setores ou territórios , nós e marcos). Será também registrado, através de observação sistematizada, o que ocorre no momento da visitação, o comportamento dos visitantes, os tempos de cada atividade e os comentários e solicitações feitos nas visitas.

**3. Descrição e diagnóstico da área de estudo**

A área objeto de estudo é o sítio São Félix, situado no distrito de Piau, Estrada RN 03, km 10, município de Tibau do Sul, no Rio Grande do Norte. Às margens da Lagoa de Guaraíras, região com vocação natural para a atividade econômica de aquicultura estuaria (WAINBERG, 1999), que na propriedade é exercida regularmente desde 1993. Desde dezembro de 2003 alcançou a certificação orgânica pelo IBD - Instituto Biodinâmico (IBD CERTIFICAÇÕES, 2015), adotando como prática o cultivo multitrófico integrado, que visa cultivar num mesmo ambiente aquático, animais de diferentes níveis tróficos (diferentes necessidade alimentares). Atualmente, produz comercialmente camarões e ostras, e tem projetos em andamento para cultivar cavalo marinho (peixe ornamental), tainhas e macro algas.
A propriedade possui cerca de 42 Ha, distribuídos entre área alta (terreno seco, 5% da área total) e lâmina d´água (viveiros de cultivo, 95% da área total).
No terreno existem 6 prédios, situados conforme figura 1:
A - Galpão multiuso – 405 m$^2$ B - MK Design – 36 m$^2$
C - Residência – 180 m$^2$ D - Depósito – 96 m$^2$
E - Futura escola (em construção) – 240 m$^2$ F - Estação de bombeamento – 72 m$^2$




**Figura 1.** Localização dos prédios do Sitio São Felix. A área em azul, representa a lâmina d´água.

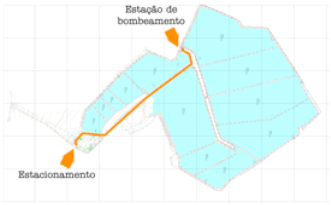



**Figura 2.** Percurso.

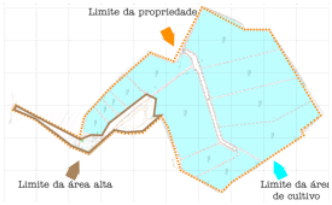



**Figura 3.** Limites.

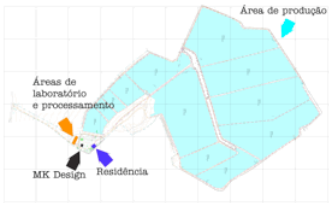



**Figura 4.** Setores ou territórios.




**Figura 5.** Nós.




**Figura 6.** Marcos (pontos de referência).

A PRIMAR é conhecida por apoiar e investir em P&D (pesquisa e desenvolvimento) na área de aquacultura. Como objeto de visitação, para apreciação do seu processo produtivo ou para o desenvolvimento de novas pesquisas, a PRIMAR é roteiro obrigatório para os cursos de Aquacultura, Engenharia de Pesca, Direito Ambiental e Zootecnia, de várias universidades do nordeste, como UFRN, UFPB, UFPE, UFMA, UFCE, entre outras entidades.
Tomando como referência o trabalho de LYNCH (1997), identificamos os elementos mais marcantes da propriedade, quando no momento da visitação:

**Percursos** O visitante percorre a pé o trajeto demarcado na figura 2, entre o estacionamento e a estação de bombeamento. O percurso tem cerca de 750 m e leva 10 minutos. O trajeto é bem demarcado, pois é rota obrigatória para o coração da fazenda, que é a estação de bombas. Com largura média de 5 m, pelo percurso passam carros e caminhões de pequeno porte (até 4 toneladas). Os veículo a trabalho dentro da fazenda, normalmente não trafegam nesta área no momento das visitas.

**Limites** Consideramos limites as áreas limítrofes da propriedade, assim como a separação entre área alta e as áreas de cultivo (lâmina d´água), conforme figura 3;

**Setores ou territórios** Podemos identificar 4 setores distintos na propriedade, ilustrado pela figura 4:
área de produção – onde são cultivados os animais aquáticos
áreas de laboratório e processamento – inicio e final do processo produtivo. No laboratório são produzidos os "filhotes" de ostras. A área de depuração, é a última instância do produto, antes de ser vendido. Do mesmo modo, a área de embalagem e congelamento do camarão, é a última etapa antes do produto seguir para o mercado;
MK Design - pequeno prédio, onde se concentram as atividades de design da MK Design, e onde se encontra o WC feminino, usado durante as visitações;
Residência – local de moradia dos proprietários.

**Nós** Podem ser considerados pontos de concentração para as visitações, a área de estacionamento, a área próxima ao depósito de materiais e futura escola, e a estação de bombeamento;

**Marcos (pontos de referência)** O galpão principal, se destaca na paisagem e pode ser considerado como ponto central das visitações. Uma mangueira centenária, localizada no percurso, também é marco para indicar a direção para os viveiros. A "croa" como é chamada uma área da propriedade com ligeira elevação em relação ao restante do terreno, também é usada como ponto de referência. O rio Piau, que margeia a propriedade ao norte, também é usado como marco.

## 4. A proposta

Baseado no presente estudo, em cima dos roteiros já existentes, a intervenção seria no sentido de projetar uma sinalização geral para a área, indicando as áreas de pesquisa; os pontos de repouso; as áreas de concentração e encontro dos grupos; os banheiros; o estacionamento de veículos e as rotas de visitação; além da proposta de equipamentos/mobiliários para atender a demanda de visitas.
As visitas vêm em busca de conhecimento. O espaço precisa estar preparado para receber os visitantes, instruindo-os desde a sua chegada. Informar onde estão (no planeta terra, longitude/latitude, no Brasil, no RN), as características climáticas do local (estações, temperatura, pluviosidade, etc.), fauna e flora nativas, as vocações de atividades econômicas da região, os conceitos que norteiam a produção (orgânica), os cuidados com o meio ambiente, são conceitos que norteiam este projeto.
Outros enfoques importantes para o desenvolvimento da proposta:

- A preocupação com o *genius locci* (o sentido de lugar) – a opção pela aquacultura orgânica, pela preservação da natureza, pela exploração comercial com baixo impacto ambiental, pelo modelo de negócio sustentável, a certificação de qualidade orgânica, o licenciamento ambiental, o respeito aos ecossistemas do local;
- A valorização das atividades diárias da produção, do manejo sustentável, do cultivo multitrófico integrado, do consorciamento de culturas, como peças chaves no interesse das visitações;
- O respeito às preexistências – preservação dos mananciais, das águas, do manguezal, da biomassa local, das árvores existentes, dos caminhos, dos prédios construídos;
- O incentivo a vitalidade dos espaços através do uso misto – áreas comuns, de múltiplos usos, os próprios viveiro que servem ao cultivo de vários animais aquáticos (camarões, ostras, cavalos marinhos, algas, peixes), as áreas de processamento e de laboratório, que também tem múltiplos usos, a MK Design, um estúdio de design incrustado neste cenário;
- A preocupação com os visitantes e a intenção de promover espaços acessíveis/agradáveis (caminhos calçados, sombreados, e com mobiliário) ao caminhar, tornando assim a visitação um momento ímpar, unindo a aquisição de conhecimento à uma experiência positiva, a um modelo de produção aquícola sustentável.

### 4.1. Diretrizes e ações projetuais

Para a definição do projeto de sinalização e identificação das áreas, é necessário definir a rota principal, a rotina da vista, os espaços construídos utilizados pelos visitantes e as informações necessárias à correta comunicação com o visitante.

#### 4.1.1. Identificação da rota principal

A maior parte das visitas, faz o percurso que vai do estacionamento até a estação de bombeamento, conforme mostra a figura 7.
Quando a visita é de acompanhamento de pesquisa de campo, ela é direcionada da área de estacionamento para o viveiro onde o experimento está sendo realizado.




**Figura 7.** Percurso de chegada e roteiro principal de visitação.

Assim que o veiculo chega com os visitantes, ele estaciona em local apropriado (conforme indicado na figura 7) e as pessoas desembarcam do veículo.
Uma pessoa da PRIMAR fica encarregada de recepcionar os visitante. Dá-lhes as boas vindas, faz o *briefing*, que consta de fornecer aos visitantes informações sobre a propriedade, sua história, sua vocação, a produção atual, as pesquisas em desenvolvimento e os projetos de futuro da PRIMAR. Este momento tem duração aproximada de 20 minutos, após o qual se oferece água e uso do toalete, antes de convidar a todos para fazer o percurso até a estação de bombeamento. Este roteiro é feito caminhando a pé, leva cerca de 10 minutos e o guia do grupo de visitantes fica constantemente repassando informações sobre os conceitos de aquicultura orgânica e cultivo multitrófico integrado.
Na estação de bombeamento, os visitantes têm as últimas orientações quanto a renovação das águas dos viveiros, o uso da água pela maré, informações sobre os ciclos lunares e sua correlação com os episódios de despesca e tem a oportunidade de observar in loco várias das espécies cultivadas na PRIMAR.
Abre-se uma cessão de perguntas e a participação dos visitantes gera normalmente uma discussão envolvendo os procedimentos recém apreendidos.
Cerca de 30 a 40 minutos depois de começada a visita, retorna-se à área de estacionamento.
Os visitantes são convidados a assinar o livro de presença, enquanto água é oferecida mais uma vez, assim como o uso dos toaletes.
Cada visita leva em torno de uma hora a uma hora e meia, dependendo do grau de envolvimento dos visitantes com os projetos em andamento na PRIMAR.

#### 4.1.2. Identificação dos espaços necessários às visitas (já construídos e a construir)

Observando os roteiros de visitação e as solicitações frequentes dos visitantes, observa-se a necessidade dos seguintes espaços:

- Estacionamento para veículos (a determinar);
- Área de *briefing* coberta e com acentos, para abrigar do sol e da chuva (a construir);
- Toalete feminino e masculino (a construir);
- Bebedouro (a adquirir);
- Trilha demarcada (existente, a demarcar);
- Uma parada sombreada e com acentos, no percurso estacionamento/estação de bombeamento (a construir);

#### 4.1.3. Identificação das informações

Duas classes diferentes de informações devem contemplar este projeto:

- Informações espaciais (direcionais e de situação) – que possibilitem a correta locomoção dentro da área da PRIMAR;
- Informações programáticas - que fornecem ao visitante conhecimento a respeito dos programas, conceitos e diretrizes que norteiam o manejo sustentável da propriedade, sua filosofia e suas bases de construção cognitiva.

É essencial levar em consideração o modelo mental que os usuários fazem ao se locomoverem. Cada pessoa gera um caminho quando se projeta indo a determinado ponto. Conforme argumen-

ta Norman (1998), por exemplo, conhecer o modelo mental que o usuário cria acerca do sistema que será desenvolvido, ou de sistemas similares, é a forma mais eficaz de aproximar o modelo conceitual do designer ao modelo mental do usuário e assim, projetar corretamente um sistema de sinalização e comunicação adequado ao usuário.

## 5. Considerações

Neste estudo buscou-se identificar os espaços do Sitio São Felix, à luz do momento da visitação. Classificar os espaços, ajuda a ter um novo olhar sobre a área, pensando no usuário, que é o visitante, que chega em busca de informação e/ou conhecimento. Longe de se chegar a qualquer conclusão absoluta sobre o tema, o estudo teve como objetivo analisar as áreas e organiza-las, identificar as necessidade dos visitantes para, num estudo mais profundo, preparar mapas, comunicação adequada, levantar estruturas e disponibilizar mobiliários, para que o ambiente esteja preparado para a recepção dos visitantes. E que ao usuário visitante seja proporcionado uma experiência ímpar, quando de sua estada na Primar.

## 6. Referências

LYNCH, K. (1997). *A imagem da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes.
NORMAN, A. D. (2006) *O Design do Dia-a-Dia*. Rio de Janeiro RJ: Rocco.
BENTLEY, I. et al. (1985). *Responsive Environments: A Manual for Designers*. London: The Architectural Press.152p.
LIMA, V. (2008). *Desenho urbano: uma análise de experiências brasileiras*. Estudo de casos nas áreas centrais de Curitiba, do Rio de Janeiro e do Recife. Tese de Doutorado. Capitulo 1. Recife.
DIRETRIZES PARA O PADRÃO DE QUALIDADE ORGÂNICO IBD. (2015). *Diretrizes "Orgânico IBD"* , 21ª Edição – doc. 8_1_2 – Abril 2015. Acessado 27.06.2015 http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/b5aa36f0-5a4d-4dd9-bc51-062e21850161.pdf.
LAMAS, J. (1993). *Morfologia urbana e desenho da cidade*. sl: Fundação Calouste Gulbenkian. Cap.2.
WAINBERG, A. (1999). *Estudo sobre a evolução de ocupação das margens da Lagoa de Guaraíras nas décadas de 70 a 90, por florestas de mangues e viveiros de carcinicultura*. Tese de mestrado Bioecologia aquática – UFRN.
NORBERG-SCHULZ, C. (1980). *Towards a Phenomenology of Architecture*, Rizzoli, New York.
REIS-ALVES, L. *O conceito de lugar* (1). Vitruvius Acessado em 27.06.2015 http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.087/225

# 26.

# Avenida responsiva: uma proposta de intervenção na cidade do Natal-RN

## *Responsive Avenue: an intervention proposal in the city of Natal-RN*

**João Batista da Silva**
Mestrando
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*joobsi@hotmail.com*

**Verônica Maria Fernandes de Lima**
Professora Adjunta
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*verolima04@gmail.com*

Este artigo apresenta uma proposta de intervenção urbana que atenda de forma rápida às variações do volume de tráfego de pedestres ao longo do dia, modificando os espaços reservados para tráfego de pedestres e veículos através de um sistema interativo de sinalização que utiliza balizadores escamoteáveis automatizados para delimitar faixas ao longo da avenida.

**Palavras-chave** design urbano, sinalização, *responsive environments*, *traffic calming*, *shared space*.

*This paper presents a proposal of urban intervention that meets quickly to changes in the volume of pedestrian traffic throughout the day, changing the spaces reserved for pedestrian traffic and vehicles through interactive signaling system using automated retractable bollards to delimit tracks along the avenue.*

***Keywords*** *urban design, signaling, responsive environments, traffic calming, shared space.*

## 1. Introdução

A cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, registra, como outras cidades brasileiras, um crescimento de veículos maior que o populacional. Dados do IBGE[1] e do DETRAN-RN[2] apontam que em 2014 a cidade do Natal possuía 864.044 habitantes e uma frota de 355.561 veículos, em 2007 eram 774.230 habitantes e 214.213 veículos. Ou seja, enquanto a população cresceu 11,6% a frota de veículos cresceu 66,0%, passando de uma relação de 3,61 habitantes/veículo para 2,43 habitantes/veículo.

Esse avanço é percebido nas ruas da cidade, onde veículos e pedestres disputam os espaços urbanos de forma cada vez mais perigosa, sendo registradas 69 mortes no trânsito da capital somente no ano de 2014, segundo relatório do DETRAN-RN[3].

É fato que as políticas de transporte público não têm sido eficazes na tentativa de reduzirem o transporte individual e, assim, a circulação de carros particulares pelas ruas que, muitas vezes, transportam apenas uma pessoa.

Para transportar a mesma quantidade de pessoas que um ônibus seriam necessários oito carros lotados e estes ocupariam ao longo da via três vezes mais espaço, porém os problemas estruturais e operacionais do transporte coletivo fazem com que as pessoas busquem a opção de transporte individual.

O planejamento das cidades não dá conta de constantes adequações espaciais para acomodação desses veículos, principalmente nos centros urbanos cuja ocupação do solo já é alta.

Obras de infraestrutura viária também requerem tempo e dinheiro para serem planejadas e executadas e, muitas vezes, correm o risco de quando inauguradas não alcançarem seus objetivos. Isso porque as cidades têm vida própria e apresentam uma dinâmica urbana que molda cenários diferentes conforme as características e necessidades de seus usuários: a população.

É preciso buscar soluções de design urbano que acompanhem a dinâmica urbana e respondam a tempo às necessidades das pessoas, estejam elas se deslocando a pé ou não.

## 2. Referencial Teórico

A problemática do trânsito tem sido alvo de vários estudos e, consequentemente, proposições de soluções que se não resolvem completamente os problemas causados pelos veículos buscam um convívio pacífico entre eles, os pedestres e os ciclistas.

O *traffic calming* é uma abordagem que objetiva a melhoria do espaço urbano através da moderação do tráfego e redução de acidentes. Para isso, utiliza técnicas que exigem uma menor velocidade dos veículos, além de reduzir os espaços por eles ocupados.

Conforme Hass-Klau (1990 como citado em BHTRANS, 2013) as diretrizes do *traffic calming* possuem três raízes:

> *1. a ideia das áreas ambientais, uma expressão que foi popularizada por Colin Buchanan no 'Traffic in Towns' em 1963. Os primeiros exemplos daquilo que hoje seria chamado de medidas de traffic calming foram implementadas nas áreas ambientais em muitas cidades britânicas no final dos anos 60;*
>
> *2. o novo projeto denominado pelos planejadores holandeses como woonerf (pátios residenciais) no qual o enfoque é evitar a separação tradicional entre a pista e a calçada. Na superfície criada, todos os usuários da via convivem sem separação e tem direitos iguais. A velocidade máxima do veículo motor fica restrita ao passo humano. O local tem as funções de residência, ponto de encontro, recreação e área de lazer. Esta área pública tem a função de suporte ao tráfego, mas nenhuma função para o tráfego de passagem;*
>
> *3. projetos de áreas de pedestres que geralmente significam o fechamento de ruas existentes, seguidas da construção de calçadas, paisagismo e mobiliário urbano. Nos primeiros projetos implementados nos centros das cidades, não era permitido o uso pelos ciclistas, e os veículos de serviços e abastecimento tinham apenas acesso pelos fundos. Recentemente, as áreas de pedestres foram estendidas a vias comerciais locais, e nessas vias como nos centros das cidades os diversos usos, tais como veículos de serviço, ciclistas e transporte público, têm sido compartilhados com os pedestres. (p. 23)*

A aplicação de *traffic calming* envolve alterações horizontais e verticais da via além da utilização de dispositivos como: sinalização, materiais de pavimentação, mobiliário urbano e vegetação.

As alterações horizontais da via criam deflexões por meio de estreitamentos, chicanas ou ilhas centrais. Já as alterações verticais criam deflexões por meio de lombadas, platôs (*speed table*) ou almofadas antivelocidade (*speed cushion*).

Um conceito importante também é o *shared space* (espaço partilhado ou espaço compartilhado) que objetiva a melhoria da qualidade e da segurança do ambiente urbano promovendo o uso do solo compartilhado entre pedestres, ciclistas e veículos. Esse conceito é contrário à ideia da segregação entre os diferentes usuários e o uso que cada um faz do solo, nele é proposta a eliminação completa da sinalização num ambiente urbano de circulação.

---

[1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cidades: Natal. Retirado de http://cidades.ibge.gov.br (acesso em 16 julho 2015).

[2] Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Norte - DETRAN-RN. (2014). Relatório estatístico da frota de veículos até dezembro de 2014. Retirado de http://adcon.rn.gov.br/acervo/detran/doc/DOC000000000068688.PDF (acesso em 16 julho 2015).

[3] DETRAN-RN. (2014). Relatório estatístico das vítimas fatais em acidentes de trânsito, no Rio Grande do Norte, no ano de 2014. Retirado de http://adcon.rn.gov.br/acervo/detran/doc/DOC000000000074929.PDF (acesso em 16 julho 2015).

Segundo Gregório (2013), essa abordagem

> *considera a sinalização como parte do problema, ao limitar a percepção dos usuários quanto ao risco e ao promover uma cultura segregadora das diversas categorias de tráfego, impedindo a sua livre circulação e a adequação natural dos comportamentos às situações específicas e ao ambiente envolvente. (p. 3)*

No Espaço partilhado as calçadas e os desníveis são eliminados e a via passa a ter um único nível. Segundo Monderman et al. (2006 como citado em Gregório, 2013) "assim que os vários instrumentos são retirados da via, os usuários tornam-se naturalmente mais atentos e concentrados, readquirindo poder de decisão" (p. 4).
A adaptação dos conceitos de *traffic calming* e *shared space* para cada realidade podem promover um trânsito mais harmonioso à medida em que tem respaldo no respeito entre os diferentes usuários do espaço urbano.
Tecnicamente, ambas as abordagens requerem intervenções no ambiente construído, ora construindo obstáculos para a redução da velocidade dos veículos ora removendo as barreiras segregadoras existentes.
Tais intervenções não podem perder de vista os conceitos do Desenho urbano, em especial os apresentados pelo *responsive environments*.
Segundo Bentley, Alcock, Murrain, McGlynn e Smith (1985) um ambiente responsivo é um ambiente democrático e rico em oportunidades quando permite a maximização das escolhas contidas nele através de conceitos como permeabilidade, variedade, legibilidade, robustez, riqueza, apropriedade visual e personalização.
Para Lima (2015) as qualidades de "permeabilidade, variedade e legibilidade se referem a grande escala dos elementos físicos que contribuem para a ordem espacial total e ao sentido do lugar do espaço urbano" (p. 68).
Paoli e Pina (2008), descrevem esses conceitos orientadores para a análise do desenho urbano da seguinte forma:

> *Permeabilidade: é um dos conceitos responsáveis pela vitalidade do ambiente construído e é representada pela capacidade que um espaço urbano tem de oferecer as pessoas escolhas de caminhos através dele e para outros pontos da cidade. A permeabilidade deve estar presente tanto fisicamente quanto visualmente e depende da forma que o espaço é organizado.*
>
> *Legibilidade: é uma característica visual importante; ela existe quando a cidade ou parte dela é facilmente reconhecida e organizada em um padrão coerente para seus habitantes. Uma cidade legível seria aquela onde todas suas regiões fossem facilmente identificadas, agrupadas e compreendidas.*
>
> *Variedade e flexibilidade (diversidade): o ambiente construído será mais atrativo se oferecer diversas opções de experimentação, portanto a variedade também é um conceito fundamental para a qualidade dos espaços construídos. Variedade e flexibilidade caracterizam-se por usos mistos, que podem dar origem a diferentes tipologias de edifícios, com variedade de significados, formas e pessoas em diferentes momentos do dia, levando a uma grande opção de escolhas no espaço urbano. (p. 3)*

Esses conceitos de permeabilidade, legibilidade e variedade devem estar presentes nas propostas de moderação do tráfego e de compartilhamento do espaço. No *traffic calming*, é importante observar que a criação de barreiras para os veículos pode aumentar os desníveis entre pistas e calçadas e, assim, trazer problemas de permeabilidade no espaço urbano. Já no *shared space*, a ausência de regulamentações e sinalizações pode causar confusão e desorientação e gerar problemas de legibilidade do espaço urbano.

## 3. Área de intervenção

A área de intervenção corresponde ao trecho da av. Coronel Estevam entre a av. Presidente Bandeira e a av. Presidente Quaresma, localizadas no bairro do Alecrim na cidade do Natal.
A av. Coronel Estevam é uma importante avenida de comércio popular com grande circulação de pedestres e veículos. Esse trecho da avenida é ocupado por camelôs, de um lado sobre a calçada e do outro lado sobre o asfalto.
A avenida tem sentido único de circulação de veículos e conecta o Alecrim a Cidade Alta, outro importante bairro de uso predominantemente comercial.

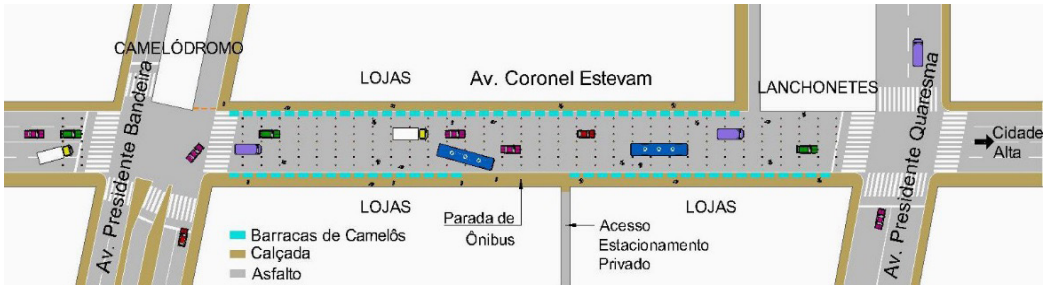



**Figura 1.**
Planta da área de intervenção.



**Figura 2.** Asfalto utilizado por pedestres e calçada ocupada por camelôs.



**Figura 3.** Vista da calçada existente ocupada por carrinhos de carga.



**Figura 4.** Ponto de parada de ônibus e entrada de estacionamento privado à frente.



**Figura 5.** Conflito na saída de estacionamento privado (carro vermelho).

A área de intervenção foi estudada por observação direta, seguindo metodologia do comportamento ambiental. "Compreender quais são os 'ambientes comportamentais' de um espaço urbano, como são apropriados, quais os comportamentos com que se relacionam e qual sua periodicidade são temáticas básicas" (Del Rio, 1990, p. 101).
O trecho foi observado *in loco* nas manhãs dos dias 25/05/2015 e 30/05/2015 com o objetivo de compreender a dinâmica dos deslocamentos dos veículos e dos pedestres ao longo da avenida. Foram feitos registros em vídeo através de uma câmera instalada num automóvel que foi utilizado para percorrer a avenida pelo asfalto, o que se configurou numa observação de fora em segredo. Em seguida, foram feitos registros fotográficos por meio de celular utilizado ao percorrer as calçadas a pé, configurando-se numa observação participante.
Quanto aos deslocamentos dos pedestres sobre o asfalto a principal questão a ser observada era o destino: travessia da avenida ou circulação longitudinal.
Também foram utilizadas imagens das câmeras de monitoramento de trânsito on-line da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana - STTU da cidade do Natal, capturadas entre os dias 07 e 08 de junho, objetivando registrar a presença de pedestres ao longo do asfalto.
Nas observações *in loco* pudemos ver a ocupação da calçada e do asfalto por barracas de camelôs. Também vimos que a calçada é estreitada pela invasão de mostruários, produtos e até carrinhos de carga. Os desníveis e buracos também tornam a calçada pouco atrativa para os transeuntes.
Observamos que a presença de veículos parados para operações de carga e descarga empurram o pedestre cada vez mais para próximo dos veículos em movimento, aumentando o risco de acidentes.
Percebemos que existe uma "clareira" na calçada, um único trecho em que não há barracas de camelôs. Nesse espaço ocorre a parada de ônibus e de transportes alternativos, contudo ele é afetado pela entrada e saída de veículos de um estacionamento privado.
Pelo registro fotográfico, notamos que os pedestres buscam com frequência as faixas asfaltadas destinadas aos veículos com os objetivos de percorrerem a avenida ou tentarem a travessia.
Também foi notado que há uma variação no volume de tráfego de veículos ao longo do dia, chegando a obstruir a passagem semafórica de pedestres em momentos de grande volume, mas a presença de pedestres na seção asfaltada independe dessa variação.




**Figura 6.** Pedestres entre os veículos aguardando a travessia.
Fonte: http://semobrn.gtrans.com.br




**Figura 7**. Pedestres caminhando ao longo da seção asfaltada.
Fonte: http://semobrn.gtrans.com.br




**Figura 8.** Pedestres na seção asfaltada com baixa densidade de veículos.
Fonte: http://semobrn.gtrans.com.br




**Figura 9.** Pedestres na seção asfaltada com alta densidade de veículos.
Fonte: http://semobrn.gtrans.com.br

## 4. Intervenção proposta

Este trabalho propõe uma solução de desenho urbano que adapte a av. Coronel Estevam à dinâmica do trânsito, incorporando os princípios de *traffic calming, shared space* e *responsive environments*. A proposta busca tornar a avenida responsiva à medida que permite uma variedade de uso, garante a permeabilidade pelo espaço urbano e o torna legível.

O controle de tráfego seria baseado em soluções ITS (*Intelligent Transportation Systems*), utilizando o processamento de imagens de câmeras para determinar o volume de pedestres e um sistema integrado para acionamento dos balizadores escamoteáveis.
Os balizadores seriam acionados considerando-se o *delay* temporal necessário à acomodação do tráfego de entrada. Eles estariam dispostos em malha 1,6 x 4,0m na superfície asfaltada e substituiriam as linhas seccionadas pintadas sobre o pavimento que tem a função de delimitar as faixas de rolamento dos veículos.
Um balizador escamoteável tem a capacidade de se esconder, ou seja, quando recolhido ficaria embutido na pavimentação e só quando elevado assumiria a função de delimitar faixas de tráfego. Esse balizador também seria flexível de modo a evitar danos a veículos e pedestres em caso de colisão.
O mercado não dispõe de um balizador com todas essas características juntas, mas existem produtos que reúnem algumas delas.
Os *Bollards* são postes de amarração curtos, fornecem uma barreira visual eficaz para veículos e pedestres e podem oferecer proteção contra impactos significativos em que é necessária uma segurança eficaz. Quando retráteis e automatizados são geralmente integrados com sistemas de controle de acesso, tais como leitores de cartão de proximidade, sistemas de intercomunicação ou até mesmo câmeras de CCTV com reconhecimento.
Esses balizadores automatizados possuem luzes de alerta e sensores de presença que evitam a elevação caso haja um obstáculo acima tal como veículo ou pessoa.
Também existem postes de amarração flexíveis que dobram, ajudando a prevenir lesões em pedestres e ciclistas, e possuem um núcleo de aço que garante resistência mesmo quando sofrem uma colisão de veículo.




**Figura 10.** Balizadores retráteis automáticos.
Fonte: http://www.electric-gates.com/commercial-gates



**Figura 11** – Balizadores flexíveis.
Fonte: http://www.velopa.com/news/2013

## 5. Apresentação da proposta

A proposta foi modelada dividindo a largura total da seção asfaltada em semi-faixas que, combinadas, incorporam à avenida o conceito responsivo de se adaptar às necessidades dos usuários.
A modulação a cada 1,60m possibilita o uso tanto como passeio de pedestres (cada semi-faixa) como faixa de rolamento de veículos (cada duas semi-faixas).

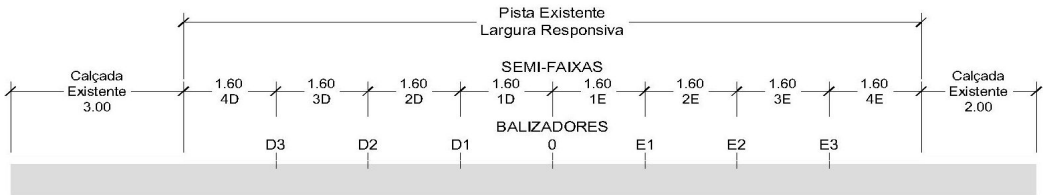
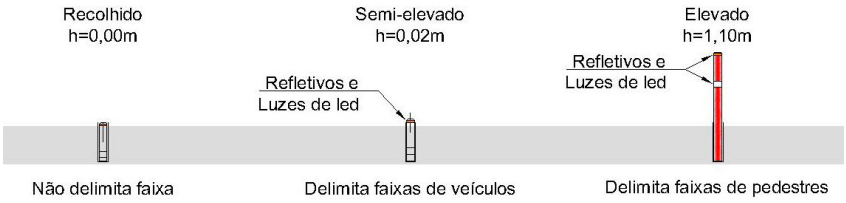



**Figura 12.** Divisão da pista em semi-faixas por meio de balizadores.

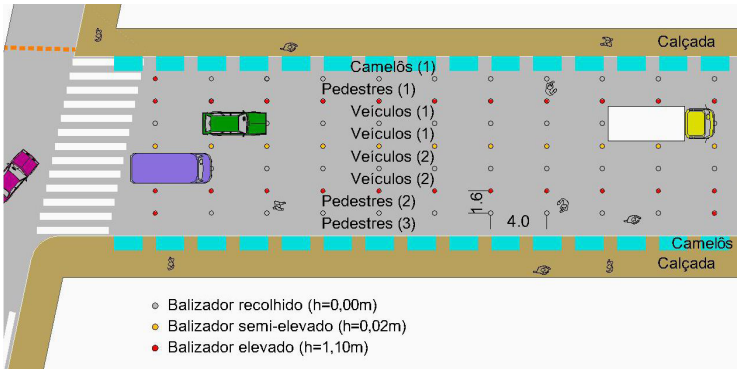
Como os balizadores substituem a pintura secionada no pavimento, eles devem manter um espaçamento de 4,00m conforme previsto no Manual Brasileiro de Trânsito para vias com velocidade inferior a 60km/h.
Os balizadores escamoteáveis assumiriam três elevações conforme a função que lhe seria requerida. A primeira seria recolhida, nivelada com o pavimento, com a função de não delimitar faixa. A segunda, acima 0,02m do pavimento, assumiria a função de delimitar as faixas de tráfego dos veículos, sendo o limite entre uma e outra como uma tacha refletiva. A terceira elevação, a 1,10m do pavimento, assumiria a função de delimitar as faixas de pedestres, o limite entre veículos e pedestres.
A parte do balizador que se eleva a 1,10m seria flexível, a fim de evitar danos a pessoas e veículos em caso de colisão. Ele também contaria com um sensor de presença que retardaria sua elevação ao detectar veículos ou pessoas sobre ele.

**Figura 13.** Possíveis elevações do balizador concebido.




Como os balizadores teriam suas elevações alteradas com base no volume de pedestres detectados, a avenida poderia ter várias combinações de uso em resposta a essa demanda. Esse volume seria detectado distinguindo os lados direito e esquerdo de forma a ocupar semi-faixas do lado mais requisitado.

**Figura 14.** Elevações dos balizadores na configuração 3 faixas de pedestres mais 2 faixas de veículos.




A quantidade de combinações do espaço depende da permanência das barracas dos camelôs ao longo da seção asfaltada. A matriz elaborada com a permanência dos camelôs permite 12 combinações, já sem os camelôs, as possibilidades sobem para 15.

**Tabela 1.** Matriz de combinações sem retirada dos camelôs (C).

| **Volume de pedestres** | **Distribuição** Veículos (V) | Pedestres (P) | **Ocupação das semi-faixas** 4D | 3D | 2D | 1D | 1E | 2E | 3E | 4E | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Baixo | 3 | 1 | V | | V | | V | | P | C | 2 |
| | | | P | V | | V | | V | | C | |
| Médio | 2 | 3 | P | P | V | | V | | P | C | 4 |
| | | | P | V | | V | | P | P | C | |
| | | | P | P | P | V | | V | | C | |
| | | | V | | V | | P | P | P | C | |
| Alto | 1 | 5 | P | P | P | P | V | | P | C | 6 |
| | | | P | V | | P | P | P | P | C | |
| | | | P | P | P | V | | P | P | C | |
| | | | P | P | V | | P | P | P | C | |
| | | | P | P | P | P | P | V | | C | |
| | | | V | | P | P | P | P | P | C | |
| **Total de configurações possíveis** | | | | | | | | | | | **12** |

**Tabela 2.** Matriz de combinações com retirada dos camelôs.

| **Volume de pedestres** | **Distribuição** Veículos (V) | Pedestres (P) | **Ocupação das semi-faixas** 4D | 3D | 2D | 1D | 1E | 2E | 3E | 4E | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Baixo | 3 | 1 | P | V | | V | | V | | P | 3 |
| | | | V | | V | | V | | P | P | |
| | | | P | P | V | | V | | V | | |
| Médio | 2 | 3 | P | P | V | | V | | P | P | 5 |
| | | | P | V | | V | | P | P | P | |
| | | | P | P | P | V | | V | | P | |
| | | | V | | V | | P | P | P | P | |
| | | | P | P | P | P | V | | V | | |
| Alto | 1 | 5 | P | P | P | V | | P | P | P | 7 |
| | | | P | P | V | | P | P | P | P | |
| | | | P | P | P | P | V | | P | P | |
| | | | P | V | | P | P | P | P | P | |
| | | | P | P | P | P | P | V | | P | |
| | | | V | | P | P | P | P | P | P | |
| | | | P | P | P | P | P | P | V | | |
| **Total de configurações possíveis** | | | | | | | | | | | **15** |

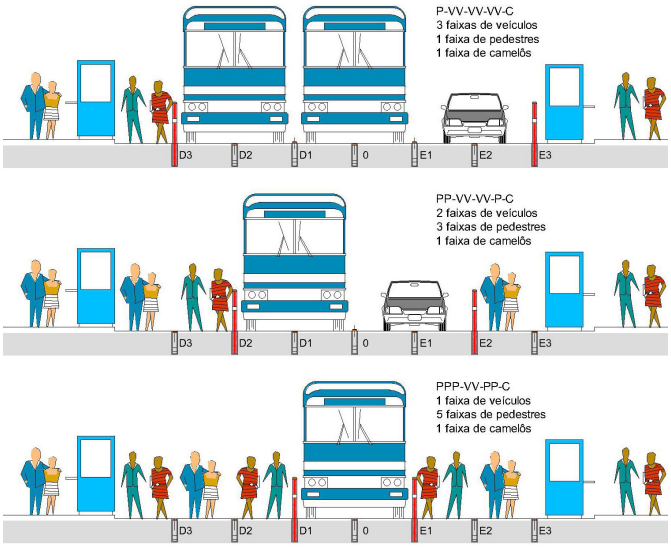



**Figura 15.** Seções transversais com combinações mantendo os camelôs.

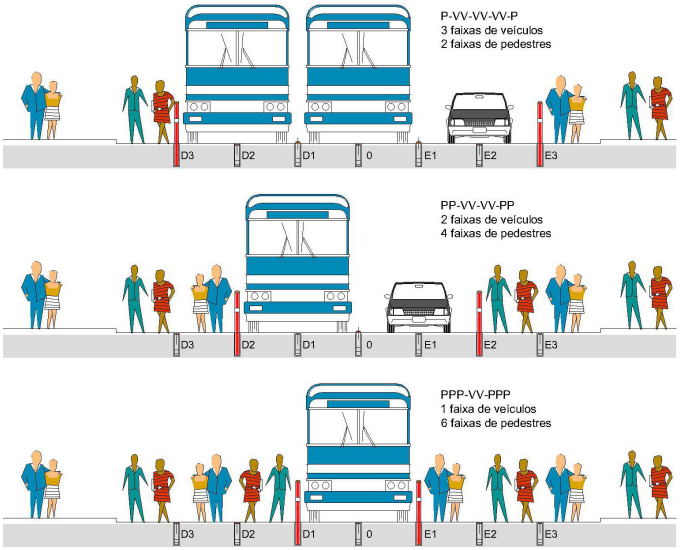



**Figura 16.** Seções transversais com combinações retirando os camelôs.

## Conclusões

A intervenção por meio do sistema ora proposto permite uma solução flexível que evita constantes obras de adequação e readequação do espaço urbano. Esse sistema de sinalização inteligente com uso de balizadores escamoteáveis automáticos também reduz a minutos o tempo de resposta às necessidades da população.

A experiência de interagir e modificar o ambiente torna o pedestre ator principal da circulação viária e devolve a ele os espaços ocupados pelos veículos sem proibir o trânsito de carros, motos ou bicicletas. A flexibilidade também garante a circulação de veículos de emergência, pois caso opere com apenas uma faixa de tráfego de veículos e haja a necessidade de passagem de uma ambulância, por exemplo, uma outra faixa pode ser liberada.

A simulação deste sistema em computador, alimentado com os volumes de tráfego de pedestres e de veículos deve ser a próxima etapa de estudo desse sistema.

## Referências Bibliográficas

Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., Mcglynn, S., & Smith, G. (1985). *Responsive environments: a manual for designers***.** London: Architectural Press.

Del Rio, V. (1990). *Introdução ao Desenho Urbano no processo de planejamento*. São Paulo: Pini.

Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte - BHTRANS. (2013). *Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Traffic Calming* [Manual]. Belo Horizonte, MG. Recuperado em 16 de julho, 2015, de http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/ page/portal/portalpublicodl/Temas/BHTRANS/manual-traffic-calming-2013/ manual_traffic_calming.pdf

Gregório, N., Neves, J., Fernandes, A., & Capitão, S. (2013). *Análise do desempenho da sinalização na segurança rodoviária em meio urbano*. Anais do 7º Congresso Rodoviário Português, Lisboa, Portugal.

Lima, V. (2015). *Desenho urbano: uma análise das experiências brasileiras*. Natal: Edufrn.

Paoli, D., & Pina, S. (2008). *Desenho Urbano nas áreas habitacionais: uma metodologia de análise conceitual*. Anais do 7º Seminário Internacional do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

# 27.

# Pedalar desde criança: contributos do Design para a identidade de Aveiro

## *Ride a bicycle since childhood: contributions of the design for the identity of Aveiro*

**Joana Ivónia Santos**
Doutoranda em design
Universidade de Aveiro
*joanaivonia@gmail.com*

**Cláudia Albino**
Professora Auxiliar
Universidade de Aveiro
*c.albino@ua.pt*

A investigação em curso, tem como propósito compreender o papel do design na gestão e comunicação estratégica de projectos em sistemas de co-criação, com o objectivo de construir um modelo facilitador de processos exponenciadores de produtos-serviços do ecossistema da bicicleta na região de Aveiro. Ambiciona-se reforçar o carácter identitário da bicicleta neste território, uma vez que as deslocações de bicicleta até meados do século XX incorporavam os hábitos das famílias da região. No entanto, esta realidade alterou-se à medida que o automóvel foi ocupando o espaço da cidade.
Sabendo que as identidades são processos em constante mutação, contemplando *habitus*, considera-se que a construção de um sentido de pertença ao território de Aveiro, de novo, pela bicicleta, implica introduzir a bicicleta pela educação desde a primeira infância.
Nesta perspectiva, apresentamos um conjunto de projectos que desenhámos, em conformidade com os objectivos do Horizonte 2020, esperando criar experiências integradoras da bicicleta nos *habitus* da comunidade. A experiência é aqui entendida como o "resultado dos fenómenos habituais, colectiva e individualmente experienciados, armazenados na memória" (Rodrigues, 1999:10.

**Palavras-chave** design colaborativo e participado, sustentabilidade do território, bicicleta, identidade de Aveiro.

*The ongoing research aims at understanding the role of design in management and strategic communication of projects in co-creation systems, whose goal is to create a facilitator model of processes that promote and develop products – bicycle ecosystems services.*
*We strive to reinforce the bicycle identity character in the Aveiro region, since, up to the mid-20th century, bicycles used to incorporate the routines of families in this region. However, the importance of bicycles decreased over time, mostly due to the growing prominence of cars in the city.*
*Bearing in mind that identity is a process in permanent mutation, contemplating habitus, we consider that the development of a new sense of belonging concerning bicycles entails their introduction in early childhood education.*
*From this perspective, we present a set of projects designed in accordance with the goals set by Horizon 2020, hoping to create experiences that may integrate bicycles into the community habitus, being experience here understood as the "result of common phenomena experienced both collectively and individually and kept in memory." (Rodrigues, 2003:10).*

***Keywords*** *collaborative and participatory design; sustainability of the territory; bicycle; Aveiro identity.*

**Design colaborativo e participado para a sustentabilidade do território**

"*The emergence of a participatory culture and people-centered design will affect what companies design and produce in the future, with results more relevant and meaningful to people's lives.*"(Sanders, 2000, p9)

Desde os anos oitenta temo-nos deparado com uma mudança de atitude de certos negócios perante os seus clientes. Elizabeth Sanders, refere a dimensão da participação humana nos processos, da visão focada no consumidor, tendo vindo o ultilizador a ganhar níveis de participação crescente em alguns negócios nos últimos anos, há um aumento evidente, no papel assumido pela "pessoa" como co-criador de produtos/serviços, reforçado a necessidade de criar não apenas "para" mas "com" as pessoas, criando melhores serviços e produtos e mais ajustados ao que são as verdadeiras necessidades (Sanders, 2002 in Fuad-Luke, 2009).

> *"While design has been traditionally concerned with objects and processes, we have to recognize the impact that those objects have on people. We have to stop thinking of design as the construction of graphics, products, services, systems and environments, and think about those as means for people to act, to realize their wishes and satisfy their needs"* (Frascara, 2003, p33).

Falamos em co-design quando nos referimos a um processo de design desenvolvido por várias pessoas, conjuntamente. Considrando-se co-designers, os designers profissionais, os cidadãos e outros profissionais que identificam problemas ou necessidades, desenvolvem um brienfing, e desenham a solução em conjunto, podendo usar um processo de co-design aberto ou fechado caso esteja aberto à participação de todos ou restrito a um grupo de participantes e organizações. (Fuad-Luke, Anja-Lisa, & Katharina, 2015). Conceitos de co-design, design colaborativo ou design participado ou design activista, tomam como princípio o trabalho em conjunto, reunindo várias competências em prol de um objectivo comum. (Fuad-Luke, Manzini, Margolin)
Nestas abordagens o design usa metodologias de investigação das ciências sociais, suportes visuais, modelos de sessões de trabalho e workshops, técnicas de observação e dinâmicas de grupo, tornando-se um importante elemento na facilitação e criando design thinking como processo cujo principal promotor é o designer. (Tschimmel, 2012)
O Design assume um papel catalisador para a inovação no desenvolvimento de produtos e serviços (Manzini 2008, Moraes 2010, Tschimmel, 2012), estimulando novas formas de pensar, de sentir e de trabalhar (E. B.-N. Sanders, 2002)
O conceito de experiência participada (Pastori 2009) não apenas tendo em vista um processo ou conjunto de metodologias, acredita que todas as pessoas têm algo para oferecer ao processo de design, e que pode ser articulado, e criativo dando-lhes as ferramentas apropriadas para se expressarem (Pastori 2009, Sanders, 2002), gerando soluções que são culturalmente, economicamente, socialmente e ambientalmente sustentáveis (Florida 2004, Landry, 2000).
Enquanto facilitador na criação de soluções mais sustentáveis, que respondam a necessidades sociais, aumentando o bem estar e reduzindo recursos ambientais (Vezzoli & Manzini, 2008), o designer assume um papel preponderante, concebendo soluções materiais ou imateriais, como produtos, serviços, políticas, na actual complexidade territorial (Margolin 2014).
A designer Anna Meroni refere-se a comunidades criativas como grupos de pessoas inovadoras que se organizam, atuam e cooperam entre si na resolução um problema local para satisfazer as suas necessidades e interesses, criando novas possibilidades e/ou melhoria de soluções inovadoras para formas mais sustentáveis de vida (Meroni, 2007). Neste contexto das comunidades criativas, o designer passa a trabalhar para e com as pessoas (Jégou & Manzini, 2008; Manzini, 2013; Meroni, 2008), respondendo de forma colaborativa, agindo como facilitador, suportando, promovendo e acelarando iniciativas contributivas para a dinamização dos recursos do território (Manzini, Rizzo, Francesca, 2011). Deste modo, segundo Lia Krucken, exponencia-se a possibilidade de valorização do património cultural imaterial, fazendo reconhecer e tornar reconhecíveis valores e qualidades locais dos territórios (Krucken, 2009).
A evolução do design centrado no utilizador para uma perspectiva centrada em processos colaborativos, altera o papel do design, criando novos domínios de saber e consequentemente novas formas de perspectivar o seu papel na sociedade. Neste seguimento poderemos introduzir o conceito emergente de Design Activism, onde o design ganha a dimensão de procurar e actuar para uma mudança catalisadora, promovendo mudanças socias, políticas e económicas, actuando como facilitador, autor, co-autor, co-criador (Fuad-Luke et al., 2015)
Design colaborativo e design activista, dão especial relevância ao que são as dinâmicas comportamentais do grupo e da comunidade a que o projecto se destina. Integrar estas dinâmicas no projecto de design, recorrendo à observação, comunicação de estratégias latentes ou implementadas, é um contributo do designer como facilitador, e no papel de criador de cenários futuros aumentando o potencial de sucesso das iniciativas, assim como a competitividade e a reafirmação do local através do auto-reconhecimento que a população tem dos seus atributos territoriais.(Manzini & Milano, 2001) (Fuad-Luke, 2013)
Como esclarece de novo Castells, "quem constrói a identidade coletiva, e para quê essa identidade é construída, são em grande medida os determinantes do conteúdo simbólico dessa identidade,

bem como de seu significado para aqueles que com ela se identificam ou dela se excluem" (1999, p.23). Nesse contexto, o envolvimento da população é fundamental para a consolidação de uma imagem coletiva, pois reforça hábitos sociais que valorizam o território."
[http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigo/61]
Nesta perpectiva o modelo "SLOC " (Manzini, 2010) é um modelo de referência para o projecto que nos propômos desenvolver no território de Aveiro. O modelo assume a participação e a interação da comunidade, reforçando a escala de proximidade (S- Small, L – Local) abrindo (O-Open) e adoptando lógicas globais, tirando partido de conhecimentos da sociedade em rede e connectada (C- Connected). O design tem um papel relavante na mediação destes processos, pelas suas características intrinsecas à disciplica, na antecipação de cenários. (Manzini, 2003),na comunicação de iniciativas utilizando recursos apropriados e contribuindo para mudança de comportamentos. Ao cruzamento desta inovação tecnológica e social, mediado pelo design, Manzini chama " design para a inovação social e sustenbabilidade".

**A Bicicleta no contexto actual**
As actuais políticas europeias, procuram encontrar soluções de transporte mais eficientes, menos poluentes, minimizando o impacto sobre o clima a o meio ambiente, melhorando a mobilidade e o descongestionamento sobretudo das áreas atribuindo à bicicleta um interesse crescente ("Horizon 2020 - European Commission," n.d.). A bicicleta urbanas é considerada o meio de transporte mais eficaz para percursos urbanos até 7km aproximadamente e o meio de transporte com maior eficiência energética (Ciclando, 2012), pelo que este meio de transporte, adquire uma posição crescente nas agendas políticas de ordenamento e planeamento dos territórios e nas políticas económicas com particular interesse nas indústrias não só directamente ligadas à bicicleta, como também nos serviços, no desenvolvimento de tecnologias e materiais, que a ela podem ser associadas.
A mobilidade em Portugal tem sido tema recorrente no planeamento estratégico do território e na criação e definição de políticas sustentáveis, valorizando a bicicleta (Ciclando, 2012), não apenas como artefacto, mas numa perspectiva holística da sustentabilidade do território, envolvendo os campos sociais, culturais, económicos. Nesta perspectiva, a comunidade mais informada, e consciente ambientalmente, deverá desempenhar um contributo para uma mudança de paradigma no que à mobilidade urbana diz respeito.

> *"É cada vez mais reconhecida a importância dos modos suaves na promoção de padrões de mobilidade mais sustentáveis, já que a sua utilização contribui para a redução do impacte negativo dos transportes, ao mesmo tempo que aumenta o bem-estar e a saúde dos cidadãos."* (Ciclando, 2012)

Reforçando as orientações do Horizonte 2020, a bicicleta entra nas agendas para a definição de políticas sustentáveis. Neste contexto, o governo português apresentou o programa Eco.Mob que "assenta em três grandes eixos de atuação: gestão da mobilidade, tecnologia e comportamentos e tem como objetivo melhorar a eficiência económica e desempenho ambiental das deslocações associadas à Administração Pública" (Pereira, 2015).

**A bicicleta na região de Aveiro**
O ecossistema da bicicleta existente na região de Aveiro permite-nos reflectir sobre qual o contributo que o design pode ter para a (re)construção de uma identidade territorial da região associada à bicicleta.

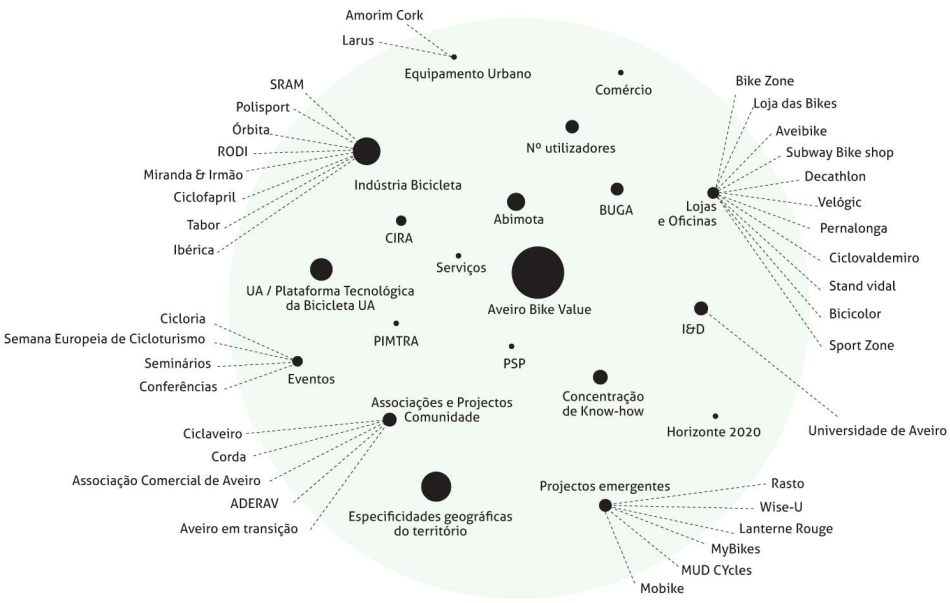



**Imagem 1.** Representação do ecossistema da Bicicleta na região de Aveiro, desenvovido pela autora.

Aveiro é a região portuguesa onde o uso da bicicleta está acima da média nacional (Jornal de Notícias, 2013), sendo reconhecida como a região das bicicletas em Portugal. Salienta-se que a geografia do próprio território plano e os percursos casa-trabalho maioritariamente curtos são historicamente factores determinantes para a utilização da bicicleta. Verifica-se também que há na região uma grande tradição e concentração de indústria relacionada com a bicicleta e seus componentes o que proporcionou o surgimento em Águeda da Associação Nacional dos Industriais de Bicicletas, Ciclomotores, Motociclos e Acessórios (ABIMOTA).
Simultaneamente um conjunto de projectos pioneiros – Cicloria; Bicicleta Gratuita de Aveiro (BUGA); Plataforma Tecnológica da Bicicleta e Mobilidade Suave da Universidade de Aveiro; Portugal Bike Value – ampliaram a comunicação e reconhecimento da região associada à bicicleta.
Este conjunto de factores são certamente favoráveis para que a região de Aveiro concentre a maior taxa de utilizadores de bicicleta em Portugal (Jornal de Notícias, 2013) sendo por isso designada também pela capital das duas rodas em Portugal.
Nos censos de 2011, publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), no indicador "população residente que vive a maior parte do ano no alojamento em que trabalha ou estuda, qual o principal meio de transporte que habitualmente utiliza no trajeto de casa-local de trabalho ou estudo ", a população da Murtosa lidera a utilização da bicicleta, com uma percentagem de 16,9%, seguida da de Ílhavo com 9,7% e da de Estarreja com 6,8%. Aliás, o Baixo Vouga é líder da tabela de sub-regiões, com uma média de 3,9%, oito vezes superior a média nacional de 0,5%"(INE, 2011).
Ainda de acordo com os mesmos censos, a Gafanha da Nazaré é a freguesia do país com maior número de utilizadores diários de bicicleta. Na escola secundária da Gafanha da Nazaré, o elevado número diário de bicicletas estacionadas, é revelador da utilização previlegiada pelos alunos deste meio de transporte: dos 770 alunos 550 utilizam diariamente a bicicleta.(Ciclaveiro, 2015).
A Gafanha da Nazaré e a Murtosa são dois bons exemplos de territórios com capacidade de integrar a bicicleta nos hábitos das famílias, mas contudo são claramente duas excepções a nível nacional: "Portugal encontra-se com níveis abaixo das médias europeias, no que respeita ao uso da bicicleta" (Ciclando, 2012).
Segundo diagnóstico efectuado, ao nível do que são as médias e metas europeias relativamente às deslocações em bicicleta, Portugal regista um aumento de 1 para 1,6% entre 2007 e 2010, estando ainda muito distante da média europeia de 7,4%, apresentando-se a Hungria com 19,1%, a Dinamarca com 19%, a Suécia com 17,1% e a Bélgica13,4% (Ciclando, 2012).

**Memória e cultura "da" e "pela" bicicleta: introdução da bicicleta na infância**

*"É o meu meio de transporte, mas é já desde pequenita"* (SIC Notícias - País, 2013).

*"À primeira vista, a memória parece uma coisa inerte, presa ao passado — a lembrança de algo que aconteceu e ficou parado no tempo. Mas um olhar mais cuidadoso revela que a memória é dinâmica e conecta as três dimensões temporais: ao ser evocada no presente, remete ao passado, mas sempre tendo em vista o futuro"* ("Memória cultural: o vínculo entre passado, presente e futuro — IEA", 2015)**.**

Aprender a andar da bicicleta é para uma grande parte das crianças e famílias um marco importante no seu crescimento. O ritual de aprendizagem memoriza e marca a passagem para uma fase de maior autonomia e sentimento positivo de independência.
Saber andar de bicicleta tem um importante papel no desenvolvimento social e motor de uma criança. Andar de bicicleta promove a aprendizagem do equilíbrio, desenvolve a motricidade, aumenta o desenvolvimento muscular, contribui para uma maior consciência ambiental, respeito pela natureza e pelo espaço público, consciência social e desenvolve relações de proximidade e cidadania. Andar de bicicleta contribui para o desenvolvimento da autoconfiança, da auto-estima e potencia um sentimento de segurança e de bem-estar ("CYCLE Kids | Moving children towards healthy futures!", 2015).
O mesmo projecto Cycle Kids reforça ainda que incentivar uma criança, desde cedo, para a utilização da bicicleta como meio de transporte frequente, contribui para um aumento da capacidade de visualização e percepção do espaço e do território. Este maior conhecimento sobre o espaço da cidade pela experiementação, contribui para a construção de um sociedade mais próximas e por consequência mais colaborativa e resiliente. A bicicleta pode promover laços de proximidade entre vizinhos, com o comércio local, com a cidade e os seus espaços, aumentando os níveis de confiança e segurança, construindo um sentido de pertença pela bicicleta, aumentando o respeito pelo espaço público, pela cidade e pelo bem estar comum.
Outras vantagens da utilização da bicicleta são a autonomia na escolha dos trajectos, a libertação do excesso de calorias, o ganho de massa muscular e consequentemente a melhoria do funcionamento cardiorespiratório.

**Pedalar desde criança no território de Aveiro**
Uma vez que consideramos necessário familiarizar a bicicleta nas gerações mais novas de forma a que a bicicleta seja de novo um elemento identitário de Aveiro, enunciamos agora um conjunto de projectos colaborativos – nos quais o design tem um papel mediador e facilitador relevante – para introduzir a bicicleta na vida das crianças de forma a que a sua utilização passe a ser um hábito.

Este conjunto de projectos específicos enquadram-se no sistema previamente desenhado, no âmbito desta investigação, que envolve a comunidade, a indústria e o poder local e o design enquanto medidador, facilitador ou indutor de projectos participados e colaborativos.
Esta investigação propõe-se incentivar e articular na indústria, na comunidade e no poder local a co-criação e co-produção de produtos/serviços pelo design relacionados com a bicicleta na região de Aveiro, contribuindo para a construção de uma identidade territorial com forte conotação da bicicleta à região, moldando um sentimento de pertença e de apropriação da bicicleta como algo nosso, da comunidade, que cria valor de forma sustentável aumentando ainda a competitividade do território.

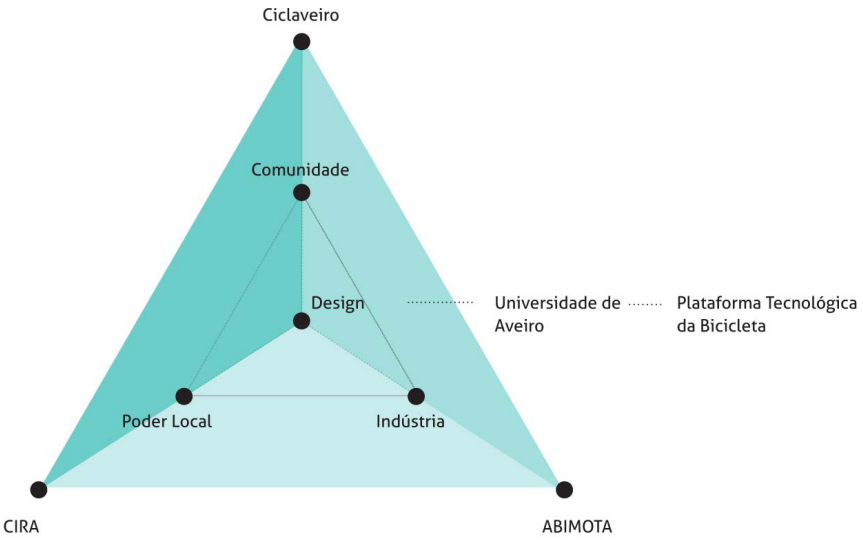



**Imagem 2.** Triangulação de áreas e agentes envolvidos.

A comunidade será representada pelo projecto Ciclaveiro. O grupo informal Ciclaveiro é um projecto de cidadania activa, que tem como objectivo promover e incentivar a utilização da bicicleta como meio de transporte frequente nos percursos urbanos, actuando essencialmente na cidade de Aveiro. (Ciclaveiro, 2015)
O projecto nasce no final de 2014, partindo de um grupo integrado no projecto Aveiro em Transição, onde existia um grupo de pessoas interessadas no tema da mobilidade sustentável e dentro dos princípios da transição ("Welcome | Transition Network," 2015). O projecto Aveiro em Transição, integra uma rede mundial de cidades em transição, fazendo parte de uma rede internacional Transition Networks, que procura inspirar, encorajar e ligar comunidades para a passagem para um modelo de transição, criando comunidades mais próximas, resilientes, com iniciativas próprias e que procuram uma redução das emissões de CO2 e uma menor dependência do petróleo.
O Ciclaveiro nasce, neste contexto, após um primeiro apelo inicial lançado pela investigadora e reunindo um grupo de cidadãos, que tinham como principal motivação colaborar para uma melhoria da mobilidade na cidade de Aveiro, tendo como principal foco a utilização da bicicleta. O grupo inicialmente era de cinco pessoas às quais se foram juntando outros elementos, sendo actualmente de trinta pessoas. Estas pessoas têm os mesmos propósitos e vontade para desenvolver projectos com e para a comunidade, promovendo o aumento de utilizadores regulares de bicicletas na cidade, no que são os chamados movimentos pendulares (ex: casa-trabalho; casa-escola; casa-compras).
O Ciclaveiro têm vindo, desde a sua criação, a dinamizar acções de promoção de proximidade com a comunidade, aumentando os seus pontos de contacto, com a mesma, através de iniciativas e projectos ("Projetos - Ciclaveiro," n.d.) onde o principal objectivo é promover, estimular e comunicar as vantagens de andar de bicicleta na cidade, num terreno maioritariamente plano, tendo em consideração que a bicicleta é o meio de transporte mais eficiente em percursos urbanos até 7km (Ciclando, 2012). A cidade de Aveiro tem aproximadamente uma distância entre pontos extremos de 8km pelo que a bicicleta é um meio de deslocação eficiente contribuíndo ainda, como já referido, para aproximar cidadãos e contribuir para uma melhoria da qualidade do ambiente e do espaço público, ou seja, para a construção de um território mais sustentável.
As acções – mapeamento da cidade ciclável de Aveiro; Aveiro Bicycle Experience; Cicloficinas mensais dinamizadas na cidade e no *campus* da Universidade de Aveiro; concurso de montras temáticas intitulado " aveiro e a bicicleta"; a redacção de artigos mensais para o jornal local; convites dirigidos a entidades ou personalidades para a escrita de artigos sobre a utilização da bicicleta para o blog do projecto, campanhas de sensibilização para o respeito por ciclovias da cidade, acções de recepção a novos estudantes da Universidade divulgando como se podem deslocar de bicicleta na cidade o "Mini Rodas" (um encontro  e passeio de mini-ciclistas) e ainda ou a colaboração com a Universidade de Aveiro no projecto "Quintas a pedal para a UA" –desenvolvidas pelo grupo Ciclaveiro envolvem cada vez mais pessoas e são alguns exemplos de projectos nos quais temos participado posibilitando fortes pontos de aproximação à comunidade e que consideramos fundamentais para a motivação e o desenvolvimento desta investigação.
O poder local, é representado pela CIRA – Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, instituição pública de natureza associativa e âmbito territorial que visa a realização de interesses comuns

dos onze municípios que a integram em prol do desenvolvimento território. A CIRA tem como visão contribuir para uma região com identidade e dinamismo, coesa, sustentável e geradora de oportunidades (CIRA, 2015).
A ABIMOTA representa a indústria e integra as Confederações Europeias dos Fabricantes de Bicicletas e de Acessórios para a Indústria das Duas Rodas. A ABIMOTA constitui-se como uma plataforma agregadora de parcerias de associações entidades e instituições, conduzindo actualmente o processo para a criação de um "Cluster de Competitividade de Mobilidade Suave", pretendendo mobilizar actores económicos para a partilha colaborativa.
A partir da triangulação estabelecida na imagem 1, com o objectivo de integrar a bicicleta desde a infância nos hábitos da comunidade, propõem-se agora três projectos, nos quais o design tem um papel relevante, sendo mesmo um impulsionador estratégico, que enunciamos na imagem 2: PS1 Mini Rodas; PS2 modelo pedagógico para as escolas; PS3 Modelo de bicicleta de transporte de crianças (UA Cycling Lab).

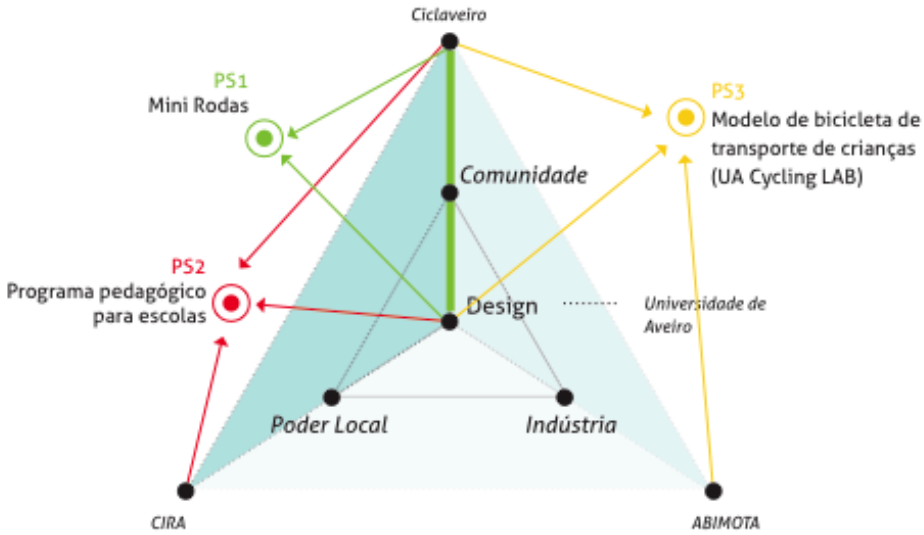
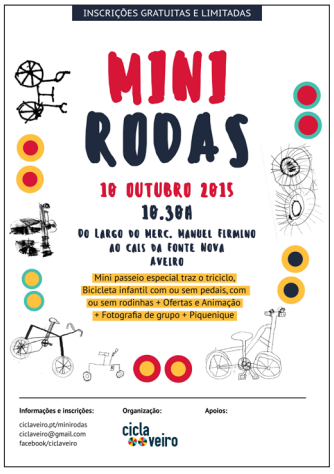



**Imagem 3.** Propostas de projectos co-criação de produto-serviço (PS) para a integração da bicicleta desde a infância.




**Imagens 4.** Cartaz de comunicação do evento desenvolvido pela autora.




**Imagens 5.** Certificado de participação no evento desenvolvidas pela autora.

**PS1 Mini Rodas - Promoção da utilização da bicicleta na população infantil**
Para estimular o hábito da utilização da bicicleta na cidade, o grupo Ciclaveiro promove acções específicas para diferentes públicos, reforçando a necessidade de promover e estimular hábitos que devem ser criados desde cedo, colocando o papel da educação como fundamental para um trabalho de educação e enraizamento da bicicleta como transporte preferencial sobretudo em circuitos urbanos, na região de Aveiro.
O projecto Mini Rodas (PS1) surgerido pela primeira autora deste artigo que agora se apresenta é promovido e desenvolvido pelo grupo Ciclaveiro, para um público especificamente infantil.
Este projecto pretende ser um estímulo para que as crianças iniciem um processo de aprendizagem de circulação de bicicleta no espaço público, convivendo com outros mini-ciclistas procurando contribuir assim para a adopção da bicicleta como um elemento identitário da comunidade onde se insere, aumentando o sentido de pertença ao território pela bicicleta e fomentando a criação de massa crítica, promovendo uma mudança de comportamentos e de hábitos.
A visão transdisciplinar e holística do design integrado neste projecto assume um papel estratégico relativamente ao desenho do conceito do projecto, à mediação para a co-criação da mecânica do mesmo, facilitando a comunicação e o envolvimento activo de de agentes internos e externos ao grupo, incluindo: autarquias; escolas e associações de pais; comércio local; a indústria local ligada à bicicleta e marcas a ela associadas e ainda os orgãos de comunicação social.
O projecto consiste em convidadar, crianças até aos 10 anos, a trazerem os seus triciclos, bicicletas de equilíbrio/aprendizagem e bicicletas infantis, para um pequeno percurso simples, curto e acessível.
O objectivo principal deste evento é sensibilizar e responsabilizar a comunidade, em especial as famílias com crianças, para a importância da introdução da bicicleta como meio de transporte desde a primeira infância em percursos pendulares.
O evento de aproximadamente 2.30h prevê uma fotografia de grupo que deverá ser uma "memória do futuro" dos futuros utilizadores de bicicleta na cidade de aveiro. Este registo, tem uma forte carga simbólica, para uma mudança pretendida no paradigma da mobilidade da cidade. Uma antecipação do futuro, começado o seu registo no presente, memorizando o início da mudança.
O Mini Rodas prevê a participação de 75 crianças com idade inferior a 10 anos, alcançando uma comunicação próxima com pais, professores, irmãos, tios, amigos, primos e vizinhos, a comunidade em geral, a autarquia e estabelecimentos comerciais e orgãos de comunicação social.
O percurso inclui actividades lúdicas, como jogos especificamente desenhados para o evento, que pretendem aumentar a relação empática das crianças com a bicicleta.
O projecto Mini Rodas, pelo seu objectivo estratégico, deverá ser um evento com periodicidade bia-




**Imagens 6.** Autocolante do evento desenvolvido pela autora.

nual. Pretende-se assim, através de uma acção não efémera, a avaliação de públicos e do impacto que esta iniciativa possa alcançar para a comunidade local. O impacto do evento Mini Rodas será medido e avaliado, através do registo do número de participantes, do mudança hábitos, do reconhecimento e envolvimento da comunidade, do registo de testemunhos e das experiências vividas.
Neste projecto específico, o design facilita e desenha o desenvolvimento de soluções que exigem uma visão alargada do projecto, envolvendo produtos, serviços e comunicação de forma conjunta e sustentável (Krucken, 2009), contribuindo para o desenvolvimento, concretização e sucesso do mesmo.

**PS2 - Programa pedagógico de integração da bicicleta a partir do ensino pré- escolar: A introdução da bicicleta na comunidade escolar e a valorizaçao da identidade territorial relacionada com a bicicleta**

*"When people from abroad visit Denmark, they are often very surprised by our bicycle culture. How come you cycle so much? they ask. The short answer is: we start early"*
("Cycling to kindergarten -The official website of Denmark," 2015)**.**

Para (re)integrar a bicicleta na cultura da região de Aveiro, "começar cedo" parece ser uma prioridade, aumentando, desde a infancia, os pontos de contacto continuadamente, num processo de aculturação pela (re)aculturação da bicicleta.
As escolas são um espaço de aprendizagem, onde a identidade dos lugares e as suas memórias devem ter o seu espaço de valorização e transmissão de conhecimento para as gerações vindouras. Conhecer a realidade vivida, para a construção de um sentido de pertença pelo local, pelas origens e pela história do território, abre espaço à incorporação da bicicleta e do papel que esta já teve e poderá vir a ter na região de Aveiro, junto da comunidade em geral e da escolar em particular.
A proposta que apresentamos, ainda numa fase inicial, pretende desenhar um programa/modelo pedagógico específico para as escolas da região de Aveiro, através de um conjunto de actividades, tendo a bicicleta como elemento e conceito central na recuperação das memórias da bicicleta na região e na passagem do conhecimento de todas a actividades a ela associadas às novas gerações. A esta componente diferenciadora e específica do território da memoria da identidade de Aveiro associada à bicicleta, junta-se um conjunto de benefícios da utilização da bicicleta, como já referimos, para a saúde, para o ambiente, para o espaço público e para a economia.
O programa será desenvolvido para crianças do pré-escolar e ensino básico e envolverá activamente famílias, professores, comunidade, indústria, forças policiais e autarquias para a sua implementação.
Perspectiva-se a construção de resultados futuros mesuráveis, integrando a utilização da bicicleta como transporte privilegiado na região de Aveiro, a partir do ensino básico.
A valorização das memórias do passado da bicicleta na região de aveiro, através da sua recolha, envolvendo as famílias e a comunidade e a integração da temática em trabalhos escolares transdiciplinares – nas quais se incluem disciplinas das artes, das ciências e das humanidades – permitirão a concretização de exposições de memórias do território recolhidas, aulas de mecânica de bicicleta, visitas de estudo a indústrias da região, experiências de bicicleta na cidade (como por exemplo: ir a uma aula de natação desclocando-se de bicicleta), e deverão incopororar o programa, promovendo ainda a educação para a cidadania.
Este conjunto de acções facilitará e promeverá uma aproximação e familiarização com a bicicleta, como meio de transporte utilitário e benéfico, incutindo precocemente hábitos de mobilidade sustentável, e uma preocupação e conhecimento pelo território e pela comunidade envolvente facilitadora e impulsionadora de hábitos de mobilidade.
Ambinciona-se que este programa após os testes necessários em turmas piloto, possa vir a integrar o plano curricular das escolas da região, estimulando a construção de uma cultura colaborativa. empreendedora, capaz de se afirmar como massa crítica relativamente à área da mobilidade e ao seu impacto na vida da sociedade.
O design, aqui representado também pela primeira autora enquanto co-designer do projecto, na sua criação e implementação, é evidenciado pelo seu conhecimento holístico, reforçando o papel do designer criador de cenários futuros e de mediador e facilitador de processos, na elaboração da teia complexa da estratégia do programa e do desenho da sua comunicação, envolvendo educadores, psicólogos, sociólgos, médicos, autarquias, mecânicos, comerciantes e indústria.

> *"como designer, a capacidade de integrar redes possíveis de de conexões distintas, isto é, de relacionar todos os aspectos materiais e imateriais, o serviço, a distribuição e a logística, a imagem e a comunicação com o mercado, nos habilita a reconhecer e conectar valores e a convertê-los em atributos mensuráveis, em forma de inovações."* (Krucken, 2009)

**PS3 Kit a minha bicicleta**
O O PS3, numa fase inicial e sem uma designação específica, pretende projectar um kit de um modelo de bicicleta de apredizagem que as crianças possam construir, com objectivo de reforçar e apoiar o projecto PS2. Considera-se aqui bicicleta de aprendizagem, um modelo de bicicleta de duas rodas sem pedais, que poderá evoluir para modelo com pedais, chamadas também de bici-

cleta de equilibrio, *balance bike* ou *running bike*. Pretende ser um modelo de bicicleta evolutiva, que acompanha a criança desde os 18 meses até os quatro ou cinco anos de idade.
Com o objectivo maior de construção de um sentido de pertença colectivo, considera-se que a procura de uma identidade colectiva começa pela construção e reforço de uma identidade individual (Azevedo, 2000). É sobre esta integração e envolvimento do "eu" na construção que pretendemos aumentar o sentimento de apropriação pelo objecto, neste caso pela bicicleta, desde a infância. Fazer, construir, montar os nossos próprios objectos, relaciona-nos com os mesmos de uma forma mais intensa e vinculativa, torna-os mais nossos, aumentado o sentimento de apropriação e a criação de uma relação emocional com o objecto, neste caso com a bicicleta. Na procura da individualidade e do encontro do "eu", procuramos relacionar-nos com o mundo que nos rodeia tornando-o mais nosso. Por outro lado a construção da identidade colectiva existe quando se encontra um conjunto de atributos e semelhanças que unem determinado grupo e que os aproxima (Azevedo, 2000). Se por um lado a construção de uma bicicleta "do it yourself" para crianças promove a ligação "eu" e do "objecto", por outro cria uma comunidade com aprendizagens e experiências semelhantes construindo, através de uma identificação com a experiência vivida, uma identidade colectiva. Justifica-se a pertinência da criação de um kit de um modelo de bicicleta de aprendizagem "do it yourself", com esta necessidade para a construção do sentido de pertença ao território pela bicicleta. Esta aprendizagem pela experimentação da construção da sua própria bicicleta, envolvendo crianças, famílias e comunidade aumenta também os pontos de contacto e a criação de relações com um maior número de envolventes, amplificando os objectivos acima referidos. Este projecto – no qual a primeira autora do artigo é uma das designers da concepção do produto – pretendende ser um ponto de encontro entre várias áreas de conhecimento através de um trabalho de co-criação que poderá ser desenvolvido num contexto académico, numa primeira fase, no âmbito do UA Cycling Lab, promovido pela Plataforma Tecnológica da Bicicleta da Universidade de Aveiro. O PS3 é um projecto colaborativo, que envolverá também a investigadora como articuladora do conhecimento do meio académico da Universidade de Aveiro, da indústria e da comunidade.

**Considerações finais**

Esta investigação em curso, permite-nos considerar que a constução de um sentido de pertença à região de Aveiro pela bicicleta, implica um trabalho continuado, colaborativo e participado, integrador das crianças desde a idade do pré-escolar.
Através do conjunto de projectos enunciados ambiciona-se impulsionar o aumento de hábitos sustentáveis, através do reconhecimento da bicicleta como meio preferencial de transporte utilitário da região.
Constatamos no desenho destes projectos, que o design tem um papel estratégico na mediação de processos complexos, colaborativos e em co-criaçao, envolvendo vários agentes para um objectivo comum. Também se obervou ser necessário e fundamental, para o sucesso dos próprios projectos, o bom desempenho do design na comunicação da complexidade intrínseca dos seus programas, com o duplo objectivo de envolver todos os actores neles implicados assim como os seus públicos.
Ambiciona-se que este conjunto de projectos integrados, gere um compromisso colectivo para a construção sólida de um sentido de pertença à região pela bicicleta, que possibilite reconhece-la, num futuro próximo, como um elemento identitário da região de Aveiro.

**Referências Bibliográficas**

AZEVEDO, J. (2000). *Culturas: a construção das identidades*. Porto : Universidade do Porto. Faculdade de Letras.
*Ciclando*. (2012). Plano Nacional da Promoção da Bicicleta e Outros Modos de Transporte Suaves. Disponível em www.imtt.pt - acedido a 10 de Maio 2015.
*Ciclaveiro*. (2015). Disponível em http://ciclaveiro.pt - acedido a 30 de Setembro de 2015.
*CI Região de Aveiro*. (2015). Disponível em http://www.regiaodeaveiro.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=27800 - acedido a 9 de Outubro de 2015
(2015). *CYCLE Kids | Moving children towards healthy futures!.* Disponível em http://www.cyclekids.org/program - acedido a 24 de Setembro de 2015.
FRASCARA, J. (2003). *Design and the Social Sciences: Making Connections*. CRC Press.
FLORIDA, R. (2004). *The rise of the creative class*. New York, Basic Books.
FUAD-LUKE, A. (2009). *Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World*. 1º ed. Earthscan, Londres.
FUAD-LUKE, A.; ANJA-LISA, H.; & KATHARINA, M. (2015). *Agents of Alternatives Re-designing Our Realities*. Agents of Alternatives, 1ºedição, Berlin.
*Horizon 2020 - European Commission*. (2015). disponível em https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/ - acedido a 10 de Maio de 2015.
KRUCKEN, L. (2009). *Design e território - Valorização de identidades e produtos locais.* 1–20. Studio Nobel.
LANDRY, B. C. (2000). *Lineages of the Creative City. Reflect (Creativity and the City: How the Creative Economy Is Changing the City).* 42–55.

MANZINI, E.; & MILANO, P. (2001). *Scenarios of sustainable ways of living Local and global visions : first results of an international program of design workshops 1. Ideas of wellbeing and scenario building : a social role for designers*, 1–13.
MARGOLIN, V. (2014). *Design e Risco de Mudança*, 31-34. Senhora da Hora, ed. ESAD
*Memória cultural: o vínculo entre passado, presente e futuro — IEA*. (2015), disponível em http://www.iea.usp.br/noticias/memoria-cultural - acedido a 30 de Setembro de 2015.
MERONI, A. (2008). *Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline*. Strategic Design Research Journal, 1(1), 31–38. doi:10.4013/sdrj.20081.05
MORAES, D. (2010). *Metaprojecto, o design do design*. São Paulo, ed. Blucher.
Notícias, Jornal de. (2013, Março 26). *Aveiro é líder nas bicicletas com 15 mil utilizadores/dia*.
PASTORI, D., et al. (2009). *Strategic management process design e o pensamento sistêmico: a emergência de novas metodologias de design*. In: Strategic Design Research Journal, Vol.2:11--23 janeiro--junho 2009. Unisinos.
PEREIRA, P. (2015). *Programa ECO.Mob entra hoje em vigor no Estado*. disponível em http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=47473 - acedido a 3 de Agosto de 2015.
*Plataforma Tecnológica da Bicicleta e Mobilidade Suave › contexto*. (2015) disponível em http://www.ua.pt/ptbicicleta/PageText.aspx?id=18703 - acedido a 24 de Fevereiro 2015,
RODRIGUES, A. (1999). *Comunicação e Cultura. A experiência cultural na era da informação*. Lisboa, ed. Editorial Presença.
SANDERS, E. B. (2000). *Generative Tools for Co-Designing* - Sanders.pdf. Collaborative Design, 3–12. doi:10.1007/978-1-4471-0779-8_1
SANDERS, E. B.-N. (2002). *From user-centered to participatory design aproaches*. In Design and the Social Sciences: Making Connections,1–9. doi:10.1201/9780203301302.ch1
SIC Notícias - País. (2013), disponível em http://sicnoticias.sapo.pt/pais/2013-06-16-alunos-de--escola-da-gafanha-da-nazare-fazem-da-bicicleta-o-meio-de-transporte-preferido - acedido a 30 de Setembro de 2015.
TSCHIMMEL, K. (2012). *Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation*. of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation, disponível em http://www.ispim.org/abstracts/The Proceedings of The XXIII ISPIM Conference 2012 Barcelona, Spain - 17-20 June 2012/tschimmel_katja.html, acedido a 8 de Outubro de 2015
VEZZOLI, C., & MANZINI, E. (2008). *Design for Environmental Sustainability*. (Spinger, Ed.). doi:10.1007/978-1-84800-163-3
Transition Network. (2015), disponível em https://www.transitionnetwork.org/- acedido a 8 de Outubro de 2015.
*Vivam as bicicletas na Gafanha da Nazaré!* (2015), disponível em https://ciclaveiro.wordpress.com/2015/07/12/vivam-as-bicicletas-na-gafanha-da-nazare/ - acedido a 24 deSetembro de 2015.

# 28.

# Destacando hábitos dos turistas em trens na Bélgica através de metodologias *human-centred design*

## *Eliciting tourists' habits on trains in Belgium through human-centred design methodologies*

**Filipe Maciel Gonçalves**
Mestre em Comunicação Multimédia
Universidade de Aveiro
*lipegon@gmail.com*

O presente estudo destaca o comportamento de turistas durante a experiência turística através do uso de trens na Bélgica, de forma que os resultados obtidos possam auxiliar o futuro desenvolvimento de um aplicativo móvel visando a otimização da experiência turística. Para atingir isto, o usuário é envolvido nas fases preliminares do processo de desenvolvimento do produto através de metodologias human-centred design. Durante o estudo, três diferentes pesquisas de usuário qualitativas são planejadas e executadas: observações diretas, entrevistas de grupo focais e jogos de tabuleiro como ferramentas geradoras.

**Palavras-chave** design centrado no usuário, experiência do usuário, informação em transportes.

*The presented study elicits the behaviour of tourists during the tourist experience through the use of trains in Belgium, so that the results obtained can help the future development of a mobile application that enhance the tourist experience. In order to achieve this, the user is involved in the early phase of the product development's process through the use of human-centred design methodologies. Throughout the study three different qualitative user researches are planned and carried out: observations, focus group interviews and board games as generative tool.*

***Keywords*** *human-centred design, user experience, information in transports.*

## 1. Introduction

The development and popularization of Information and Communication Technologies (ICTs) have influenced, directly or indirectly, several sectors of the industry. The tourism sector was one of them. Through the use of the ICTs, new concepts like e-Tourism and m-Tourism has emerged, which revolutionised the way consumers dream, plan and experience their travels. The advent of e-Tourism contributes to a large expansion of services and products of the tourism sector through the digitalisation of the process and value chains, maximizing the efficiency and effectiveness of the sector (Buhalis, 2002). In addition, m-Tourism, which in its most basic definition is the use of mobile devices in tourism, contributed to this process by removing time-space barriers and allowing access to information at any time of the day, as long as connected to the Internet.
A brief study carried by Dan Wang et al. (2014) demonstrated some of the changes happening in travel activities due m-Tourism, in which planning trips became easier, as well as trips became more flexible. As a consequence, tourists can feel more comfortable to travel less prepared and in shorter notice, moving the planning and booking activities from the agencies (or in a more advanced case, from the computer) to mobile devices, thus carrying these issues on-the-go. Moreover, the affective experience has led to more connection between users and more informative travels, having constant access to information even out of home. However, travel information often seems incomprehensible to passengers (Beul-Leusmann et al., 2014) and consequently may require extra cognitive, affective and physical effort from them. In the case of tourists, perceive travel information can be even more crucial since they are not used with the environment and usually needs more information than frequent users (Le-KlähnGerike& Michael Hall, 2014). Thus, there is still a need for improvement on the promotion of information in transportation, especially regarding tourists due the lack of studies with inclination to address tourists and non-tourists as different target audiences (Page, 2009).
This study sought to map the current travel experience of tourists using trains in Belgium. To achieve this, human-centred design methodologies were used focusing on provide useful information for the future development of a mobile application.

## 2. Tourism experience cycle

During the tourism activity, the tourist goes through a cycle of experiences that begins even before he leaves home. Although many tourists do not realize this, their tourism activities are already in progress from the moment they start planning the trip.
The tourism experience is, according to Tussyadiah & Zach (2011), a subjective performative action contextualized by the geographical characteristics of tourist destinations, which takes form in different dimensions of sensory, cognition/perception, social, and affective/emotion as a result of interactions between tourists and spaces. An interesting way to approach the tourism experience, consequently the consumers' tourist behaviour, is through models and frameworks, which were created in order to better describe the main phases of the experience (van Raaij & Francken, 1984). It is important to understand the concept and characteristics of each one of the phases of this cycle of experiences because people are concerned with their life experiences, and they like to improve it as much as possible (Pearce, 2005). Understanding them enable a design with appropriated solutions that fits the expectations and needs of tourists.
For this work is considered the model of Clawson & Knetsch (1974), because it highlights the phases where the tourist spends time in transportation, which is the focus of this work (see Figure 1):

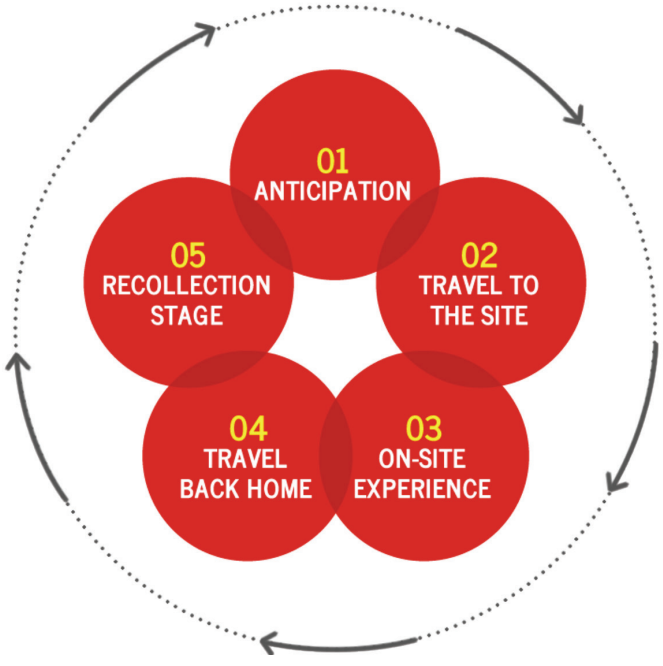



**Figure 1.** Five phases of the tourist experience.
Source (adapted): (Clawson & Knetsch, 1974).

One of the main issues that contributes to a positive tourism experience regarding transport is its efficiency (Moscardo & Pearce, 2004), being the balance between time and effort a factor that directly affects the passengers opinion (Grotenhuis, Wiegmans & Rietveld, 2007). Regarding the public transportation (in which the use of trains are included), different motivations and needs lead to its use, such as: car unavailability; drive-free benefit; avoid parking cost and traffic jams; and contribute with traffic reduction (Le-Klähn et al., 2014). However, different studies have shown that travelling by public transport is inconvenient and restricted (Le-Klähn et al., 2014); remains a rather dull experience (Foth & Schroeter, 2010); requires a significant cognitive and mental effort in planning (Grotenhuis et al., 2007); and lacks information (Beul-Leusmann et al., 2014; Le-Klähn et al., 2014). Each of these studies has its own particularities, but all of them have shown the importance of providing efficient travel information in order to save efforts: physical (walking, waiting, carrying, escorting, and maintaining body postures); cognitive (gathering and processing information for route planning, navigation, progress monitoring and error correction); and affective (dealing with uncertainty, worries and stress) (Grotenhuis et al., 2007).
Travel information is crucial for most of decision-makings during the travel experience, and it should help passengers go through the travel experience without feeling difficulties or inconveniences (Grotenhuis et al., 2007), avoiding unnecessary efforts. Thus, travel information becomes important not only for the travel to the site and travel back home's phases, but also for the anticipation phase (in which people look for information beforehand) and on-site experience phase (in which the time spent travelling relates to the time left for the destination, as discussed before).
The use of mobile applications, combined with other sources of information from public transportation's infrastructures is one example of technology that can increase the tourist experience of its passengers (Foth & Schroeter, 2010). For being a popular and portable technology, mobile applications can serve real-time and personal information for its users during all the phases of the tourism. Smartphones offers a wide range of possibilities supporting travellers (KaranasiosSellitto& Burgess, 2014), serving as an useful tool during the five phases of the tourism experience cycle by addressing a range of information needs that increases the interest of travellers in the travel process (D. WangPark& Fesenmaier, 2011).

## 3. Human-centred design

In relation to the conceptualization, design and development of mobile applications, several methodologies focused on bringing the user to the centre of the process have gained visibility in the academy and the labour market, such as human-centred design.
All products must be developed taking into account its target audience and context in which it is going to be used. The best way to understand it goes through user researches, because its focus on the dynamics of experiences and how they contribute to the construction of the user experience (Bargas-Avila & Hornbæk, 2011). The sooner, and frequent, these researches are carried out, the greater the chances to direct the design on the right way (Väänänen-Vainio-MattilaRoto& Hassenzahl, 2008).
Qualitative methods helps to achieve this detailed knowledge in a more effective way, encouraging the interpretation of key concerns related to human behaviour and their contexts (such as how people behave; what they think about products, services or situations; what are the patterns between different type of users; among others), valuing details which are extremely important in the process. There are several methods of qualitative research in the design process, which can focus on understanding the users, simulate their behaviours, or test their experiences with prototypes already developed (Unger & Chandler, 2012). For this study, three qualitative methods were chosen for the goals of this study: direct observations and focus group interviews, covering the surface level of knowledge (observative and explicit); and board game as generative tool, covering the deep level (tacit knowledge and latent needs) (Sanders & Stappers, 2012; SlegersRuelensVissers& Duysburgh, 2015).

## 4. Methodology

Seeking to better understand the key concerns related to human behaviour and their contexts, in a first moment an ethnographic field study was held, specifically a sequence of observations in the field. The main goal of this observation was to understand how tourists obtain the necessary information to travel by train. The degree of participation utilized for the researcher was as a passive observer (RogersSharp& Preece, 2011), in order to not interfere the behaviour of the participants and avoid actions based on the feeling of being judged by someone. As the observer was not allowed to talk with participants, it is not possible to affirm that they were indeed tourists. However, in order to assure the attention about possible variances between travellers and recognize the right people, a set of expected differences were hypothesized. Some characteristics and expected behaviour may tend to a tourist's behaviour, such as carrying luggage; unfamiliarity with the place; extra curiosity; and/or use of maps and tourist guidebooks. Spoken language may be another factor, but only in stations of smaller cities since Brussels and Antwerp, for instance, has many international workers who speak English regularly.
During nine days between 7th of February and 14th of March of 2015, passengers were observed in seven different stations, including Antwerpen-Centraal; Brugge; Brussels-National-Airport; Brussel-Centraal; Brussel-Zuid; Leuven; and Namur (see Figure 2). Being precise, they were observed

in the hall of stations, at the platforms, at the ticket offices and at the information desks, when available. Besides that, they were also observed on the train, at the airport and sometimes in the surroundings of each station.

Although the observations provided a good set of discoveries based on actions, there was still a need for an in-depth understanding of the passengers' thoughts, such as motivations, aptitudes, mental models and frustrations during the whole experience. Seeking to collect this data, three focus groups' session were organized and held in a semi-structured interview. The sessions were carried with international exchange students of KU Leuven, living in Belgium for less than a year. This requirement fits the concept of tourist proposed by UNWTO (2014). In sum, three focus group sessions were held with a total of 17 participants, from 11 different countries (Brazil, Bulgaria, Czech Republic, Egypt, Finland, France, Italy, Portugal, Turkey, United States and Ukraine). They had an average of approximately 23 years old (minimum: 19 years old; maximum: 30 years old), and have been in Belgium for more or less 6 months (minimum: 2 months; maximum: 10 months).




**Figure 2.** Plan of the stations observed in Belgium:
(1) Brussels-National-Airport;
(2) Brussel-Centraal; (3) Brussel-Zuid;
(4) Antwerpen-Centraal; (5) Leuven;
(6) Namur; and (7) Brugge.

Having gathered the data from the direct observations and focus group sessions, there was still a need for collecting new insights that could not be accessed during the other two methodologies. In order to assess potential user experiences regarding a future product, a board game workshop was applied using a personalised board game designed for the specific environment. The researcher mostly followed the guidelines defined by Slegers et al. (2015), also utilizing the game board designed by her team, that is loosely based on The Game of Life, simulating a journey by means of a track on a board (see Figure 3). During the game, players were allowed to ask a question to the Train Information System (TIS) via a chat program on a tablet. The TIS was presented to the participants as a futuristic and omniscient solution able to answer all kind of questions. During the workshop, an assistant researcher answered the questions remotely, Wizard of Oz style, with players not aware about the human nature of the TIS beforehand.

In sum, two board game workshops were held with a total of 12 participants, from 7 different countries (Brazil, Bulgaria, Czech Republic, Egypt, Italy, Portugal and Serbia). They had an average of approximately 25 years old (minimum: 21 years old; maximum: 30 years old), and have been in Belgium for more or less 5 months (minimum: less than a month; maximum: 9 months).

Both focus group and board game sessions were recorded in video and audio, seeking to facilitate the transcribing process, which was made manually utilizing the SaaS oTranscribe. The participants were attributed by a code and number (e.g. Fg004), in order to keep their privacy and better illustrate the quotes during the discussions of the results. Furthermore, participants of these sessions were rewarded with a cinema voucher worth 7,5€ in order to motivate and encourage them to help with real data.

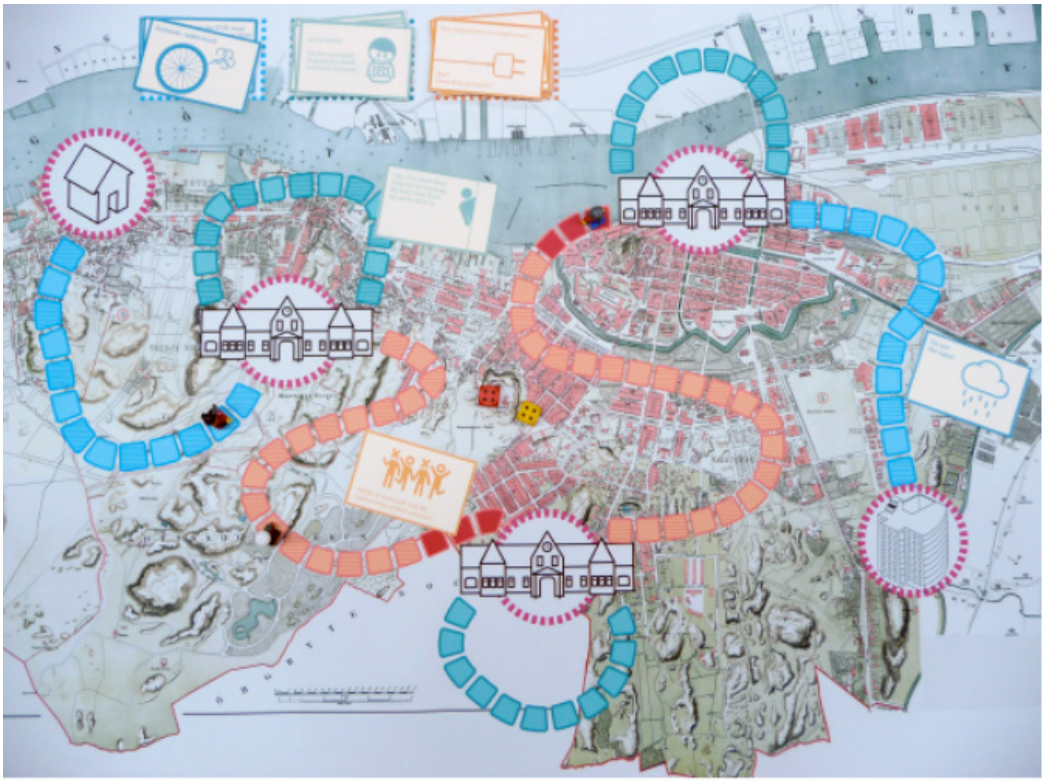


**Figure 3.** Board game utilized in the workshops, developed by Slegers et al. (2015)

The data collected during the observations, focus group and board game workshops' sessions were analysed through the qualitative data analysis' software NVivo 10. On the software, several nodes were created iteratively, aiming to represent a certain type of behaviour, motivation, attitude or need. This classification improved the interpretations and conclusions made from a large amount of data, consequently leading to a better understanding of the patterns observed and discussed during the user research sessions. The results from this analysis are presented in the section.

## 4. Results

The Belgium train system is very complex. There are many official sources of information distributed through different channels. In the same way that there are various types of tickets being sold through other channels, and accepting different payment methods in each. In addition, there are three official languages (being used according to the region); rules for bikes, pets and luggage on board; different structure of stations and its facilities; among others.

It is crucial to facilitate the comprehension of train's schedules. The quantity of information provided in the stations is often huge and thus requires a big mental and cognitive effort from tourists, confirming the problems identified through the literature about information in tourist transportation. The provision of personal information could be a solution by offering only the information needed by the user in the right moment. Moreover, provide alternative solutions in case of unexpected events could increase their tourism experience and avoid a sequence of other troubles in their schedule, such as lose a connection or appointment; arrive after the closing time of stores; and make a friend waits longer.

Regarding the train ride, the app should support the tourist on tracking the stops and may even provide tourist information about the places where the train is going through, as an entertainment for the passenger. Moreover, it is important to provide the current overview of empty seats in the carriages. This overview could also suggest the best place for tourists carrying luggage so they could keep an eye on it while travelling, since most of them do prefer to keep it close by. The availability of sockets on the carriage also may play a role on the tourist's decision when looking for a place to sit. Thus, provide this information is also relevant.

The purchase and use of tickets also need to be supported. Offer the best deals and conditions of use according to the user's preferences and trip could solve the current difficult task of understanding the best option available. Moreover, the access to computers can be very limited during a trip, so it is important to provide an in-app purchase and in-app ticket's proof that is easy and accessible for tourists. Currently, buy a ticket through a mobile device requires a Belgian cell phone number in order to send a SMS confirmation message of the purchase, which is the ticket's proof. Therewith, foreign tourists are not able to buy it. However, even if they could insert an international number, problems regarding roaming costs could create difficulties for the operation. Thus, it is important to make this process simple and usable for tourists regardless their origin, which could improve a lot the dull experience of buying a ticket and printing it out, as some of the apps previously studied already do.

Furthermore, it is understandable that tourists do not cautiously look for all the rules in the context of use of trains in Belgium. Instead, tourists seem to rely on their previous knowledge in order to act according with what they think it is right and expected by the company. However, if they do not have any previous knowledge related to certain situation, or do not feel confident about applying the same behaviour in Belgium, the tourism experience can be seriously affected by the feeling of uncertainty. Thus, the future mobile application should provide assistance regarding the basic rules of the Belgian train system, as well as the rights of the passengers in case of unexpected events. For instance, disturbances may be very common in the rail network making tourists feel damaged by those problems and willing to complain in order to get a refund.

In addition, as tourists do not know very well how the system works and what are the common unexpected events that often occur, any unusual activity can make them feel that they are missing something, or that they may need to collect more information in order to be updated about the situation. For instance, an audio announcement made, a screen displaying some random information, or simply a train slowing down or stopping in the middle of nowhere. Thus, it is important to keep them updated about any surprising event. Even in cases when the activity is not directly related to the train of the tourist, inform him that everything is still going according to the plan could be positive.

Another point that the future mobile app should support is the language barrier. Many tourists do not master French or Dutch languages. Consequently, they are much more exposed to miss important information than others. To solve this, real-time translations for disturbances and a glossary in-app for common terms could improve tourists' feeling of being up to date in the environment. This feature could support not only English, but also other main languages such as Spanish and Chinese.

Moreover, travellers may spend a considerable amount of time during the whole process of leaving home, catching a train and reaching the destination. In order to increase their tourism experience, facilities are provided in the train stations and on the train. However, sometimes tourists are in a rush and they do not have time to explore the station or the carriage to check what is available. The future mobile app should help them finding and discovering it, allowing them to make better use of all facilities available within the time available before the train departs, including tourism offices where the tourist can collect information about the destination even before leave the station.

Besides the facilities, the app also should provide information about alternative transportation in the surroundings, minimizing the effort of the tourist, who would need to look for this information by himself. Moreover, alternative transportation seems to be very important in case of unexpected events, such as delays, missing a train or strikes. In terms of shared mobility, solutions like bike or car rentals can also increase their experience in the destination. The use of bicycles can improve the tourism experience by offering a more efficient way of transport in cities where the public transportation system is not very adequate, for example. While the car rentals can make easier to reach certain points of the country that would be very time consuming if relying on public trans-

portation (such as buses and metro), or very expensive if relying on private transportation (such as taxi). It would be also important provide information about parking lots in the surroundings, relating the tourists' needs with the commuters' needs.
Inform the tourist about on-going activities happening in the destination can improve their tourism experience offering a wide range of things to do that would not be known through common guide resources, or it would consume a lot of time through searches and common websites. On the other hand, also makes them aware about the possibility of an unusual atmosphere or behaviours in certain places, for instance a beer festival, which could create a loud and messy atmosphere in the surroundings.
Additionally, tourists care about weather forecasts since it can make a huge difference in their trip's experience. Thus, inform them about the weather predictions can save time and effort in advance, allowing them to prioritize the clothes and tools that best match the upcoming weather, contributing to avoid bad experiences such as get wet by an unexpected storm.
Lastly, it is important that many of these features can be accessed offline due the lack of Internet. As only a few stations have Wi-Fi connection and this service is not provided on the trains, the mobile app has to be built as much prepared as possible for this factor. In addition, it is important that the app includes necessary information regarding useful numbers that could be very useful in case of any emergency.

**Conclusions**

Through the use of three different user researches methods (direct observation, focus group interviews and board games workshops) this study included users in the centre of the process seeking to elicit user habits, behaviours, needs, expectations and desires regarding the use of trains in Belgium. Direct observations helped to minimize self-reporting and biased assumptions, clarifying part of the tourists' needs and problems in different stations and trains across Belgium. Although was not possible to assure who is a tourist and who is not, the data gathered during this methodology was validated and complemented by the feedback received during the next two user researches. Moreover, this process was crucial for a better understanding of the Belgian train system, even though previous research have been made. From all stations observed, the Airport's station was the one which more feedback provided, while the Namur's station was the field with less new data collect, even though provided a new perspective due the particularities of the station and region (French part of Belgium). Focus group sessions also contributed with this work. Although the literature aware about this methodology's risks due the fragility regarding participants diverging the topic and controlling the sessions, all meetings occurred positively. The participants' discussions provided valuable user stories, highlighted relevant differences in experiences between them, and empowered more ideas. Board game workshops as generative tool also gave its important contribution to the results. The use of board games created an informal and enjoyable environment in which players felt very comfortable to play the game, give opinions and suggest opinions to others. Moreover, the use of the TIS as Wizard of Oz style incited questions that probably would not be made in traditional methodologies, as well as brought to the discussion situations that were not mentioned neither observed before, such as safety issues, hygiene, parking lots and weather. However, in both sessions some of the participants knew each other, which required an extra effort in order to control the workshop and not diverge from the topic throughout the game. To solve this problem it is suggested to make sure that participants do not know each other and also consider the use of two moderators.
In sum, the direct observations outlined what users do in the present, while the focus group interviews brought to the discussion past memories. These two methodologies helped the design process accessing the surface knowledge. Moreover, the use of board game workshops aimed to access future needs, dreams and fears of tourists. With this methodology it was possible access to a deeper level, the tacit knowledge. Through the reveal of latent needs this methodology approach an experience's domain located between the present and the future.
The big effort required by the current services proves the need for improvements in the area, which should save physical, cognitive and affective effort from the passengers.

**References**

BARGAS-AVILA, J. A., & HORNBÆK, K. (2011). *Old wine in new bottles or novel challenges*. In Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems - CHI '11 (p. 2689). New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1978942.1979336.

BEUL-LEUSMANN, S., SAMSEL, C., WIEDERHOLD, M., KREMPELS, K.-H., JAKOBS, E.-M., & ZIEFLE, M. (2014). *Usability Evaluation of Mobile Passenger Information Systems*. In A. MARCUS (Ed.), Design, User Experience, and Usability. Theories, Methods, and Tools for Designing the User Experience (Vol. 8517, pp. 217–228). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-07668-3_22.

BUHALIS, D. (2002). *Etourism: Information Technology for Strategic Tourism Management*. Prentice Hall.

CLAWSON, M., & KNETSCH, J. L. (1974). *Economics of outdoor recreation* (2nd ed.). Baltimore Johns Hopkins University Press.

FOTH, M., & SCHROETER, R. (2010). *Enhancing the experience of public transport users with urban screens and mobile applications*. In Proceedings of the 14th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '10 (p. 33). New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1930488.1930496.

GROTENHUIS, J.-W., WIEGMANS, B. W., & RIETVELD, P. (2007). *The desired quality of integrated multi-modal travel information in public transport: Customer needs for time and effort savings*. Transport Policy, 14(1), 27–38. doi:10.1016/j.tranpol.2006.07.001.
KARANASIOS, S., SELLITTO, C., & BURGESS, S. (2014). *Mobile devices and information patterns amongst tourists*. In Proceedings of ISIC, the Information Behaviour Conference, Leeds, 2-5 September, 2014: Part 2. Leeds. Disponível em http://informationr.net/ir/20-1/isic2/isicsp10.html. .
LE-KLÄHN, D.-T., GERIKE, R., & MICHAEL HALL, C. (2014). *Visitor users vs. non-users of public transport: The case of Munich, Germany*. Journal of Destination Marketing & Management, 3(3), 152–161. doi:10.1016/j.jdmm.2013.12.005.
MOSCARDO, G., & PEARCE, P. L. (2004). *Life Cycle, Tourist Motivation and Transport: Some Consequences for the Tourist Experience*. Tourism and Trasnport: Issues and agenda for the new millennium. doi:10.1016/B978-0-08-044172-6.50007-8.
PAGE, S. J. (2009). *Transport and Tourism: Global Perspectives* (Themes In Tourism) (3rd ed.). Prentice Hall.
PEARCE, P. (2005). *Tourist Behaviour: Themes and Conceptual Schemes*. Channel View Publications.
ROGERS, Y., SHARP, H., & PREECE, J. (2011). *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*, 3rd Edition (3rd ed.). Wiley.
SANDERS, E. B.-N., & STAPPERS, P. J. (2012). *Convivial Toolbox: Generative Research for the Front End of Design*. Amsterdam: BIS Publishers.
SLEGERS, K., RUELENS, S., VISSERS, J., & DUYSBURGH, P. (2015). *Using Game Principles in UX Research*. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '15 (pp. 1225–1228). doi:10.1145/2702123.2702166.
TUSSYADIAH, I., & ZACH, F. (2011). *The Influence of Technology on Geographic Cognition and Tourism Experience*. In Information and Communication Technologies in Tourism 2011 (pp. 279–291). Springer Vienna. doi:10.1007/978-3-7091-0503-0_23.
UNGER, R., & CHANDLER, C. (2012). *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making* (2nd ed.). New Riders.
UNWTO. (2014). *Understanding Tourism: Basic Glossary*. Acedido a 22 jan. 2015. Disponível em http://media.unwto.org/en/content/understanding-tourism-basic-glossary.
VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, K., ROTO, V., & HASSENZAHL, M. (2008). T*owards Practical User Experience Evaluation Methods*. In Proceedings of the 5th COST294-MAUSE Open Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM 2008). Reykjavik: University of Iceland.
VAN RAAIJ, W. F., & FRANCKEN, D. a. (1984). *Vacation decisions, activities, and satisfactions*. Annals of Tourism Research, 11, 101–112. doi:10.1016/0160-7383(84)90098-7.
WANG, D., PARK, S., & FESENMAIER, D. R. (2011). *The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience*. Journal of Travel Research, 51(4), 371–387. doi:10.1177/0047287511426341.
WANG, D., XIANG, Z., & FESENMAIER, D. R. (2014). *Adapting to the mobile world: A model of smartphone use*. Annals of Tourism Research, 48, 11–26. doi:10.1016/j.annals.2014.04.008.

**Acknowledgement**
This study was carried out at the Meaningful Interactions Lab (mintlab), former Centre of User Experience Research (CUO), which is a research group within the Institute for Media Studies of the faculty of Social Sciences at the Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven), and is part of iMinds (the digital research centre and incubator of Flanders, which is the Dutch-speaking northern portion of Belgium). The areas of study in which the mintlab focuses on, and the know-how of its researchers, motivated the development of this study, which became possible through a mobility program between the University of Aveiro and the KU Leuven. A special thanks to those responsible for this agreement: Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida, PhD., Jorge Trinidad Ferraz de Abreu, PhD., and Rui Raposo, PhD., from University of Aveiro; and David Geerts, PhD., from KU Leuven. Furthermore, special thanks also to the responsible supervisor of the project in Belgium, Karin Slegers, PhD.; and the colleagues Marije Nouwen and Françoise Van Dessel, who supported me during the stay in the CUO.

# 29.

# AUTORIO
# Conceito de Design para novas soluções de transporte

## *AUTORIO*
## *Concept Design for new transport solutions*

**Ana Karla Freire de Oliveira**
Professora Adjunta
UFRJ - Universidade Federal
do Rio de Janeiro
*designer29@gmail.com*

**Augusto Cesar Ribeiro**
Bacharel em Design
UFRJ - Universidade Federal
do Rio de Janeiro
*augcribeiro@gmai.com*

Este artigo apresenta uma contribuição do design industrial no campo da mobilidade urbana, um tema tão discutido face aos problemas urbanos atuais vivenciados por todos. O design de transportes é uma área que se propõe desenvolver produtos e sistemas voltados para a mobilidade, e neste artigo, a questão da sustentabilidade foi trabalhada na criação de novas soluções de transporte, mais especificamente, um conceito de um carro autônomo para a cidade do Rio de Janeiro. Para tanto, foram realizadas pesquisas junto à órgãos de transporte público que definem as políticas de transporte, bem como foram levantados dados bibliográficos sobre mobilidade urbana, ergonomia, sustentabilidade, necessidades dos usuários e os possíveis materiais e tecnologias menos danosos ao meio ambiente que poderiam servir de base para a construção do projeto. Foi obtido como resultado um conceito de sistema de transporte, veículo autônomo que posteriormente foi premiado em concurso de design.

**Palavras-chave** veículo autônomo, mobilidade urbana sustentável, design de transporte.

*This article presents a contribution of industrial design in the urban mobility area. A topic widely discussed when referring to current urban problems. The transportation design is an area that proposes the development of products and systems designed for mobility, and in this article, we work sustainability in the creation of new transport solutions, more specifically, the concept of an autonomous car to the city of Rio de January. To achieve this goal, research was conducted in conjunction with public transport organs that define the city's transport policies. A literature search up data on urban mobility, ergonomics, sustainability, social design, user needs, and probable materials and technologies less harmful to the environment that could be the basis for the construction of the project. The result is an autonomous vehicle concept well accepted by the public and subsequently awarded in design contest.*

***Keywords*** *autonomous vehicle, sustainable urban mobility, transport design.*

## 1. Introdução

Carro robótico, carro sem motorista ou veículo autônomo são nomes dados a um tipo de veículo de transporte, de passageiros ou bens, dotado de um sistema de controle computacional que integra um conjunto de sensores e atuadores com a função de, a partir de uma missão inicial (local para onde ir) estabelecida pelo usuário, navegar de forma autônoma e segura sobre a superfície terrestre (OZGUNER et al., 2007; GONÇALVES, 2011). O processo de navegação combina diversas etapas automatizadas para obter dados do ambiente, determinar a posição do veículo, evitar a colisão com outros elementos do ambiente e executar ações ótimas em direção à missão proposta (PISSARDINI et al., 2013).

Carros robóticos são originados de dois segmentos específicos: os Sistemas Inteligentes de Transporte (Intelligent Transportation System – ITS) e a Robótica Móvel. Diferentemente de outros tipos de veículos autônomos (como os veículos não-tripulados terrestres e veículos utilizados para tarefas especificas em ambientes controlados), um carro robótico possui como principais requisitos: Servir para transporte de seres humanos e de bens; Possuir capacidade de navegação em larga escala (no tamanho mínimo de uma cidade); Ser capaz de sensoriar, processar e responder a eventos dinâmicos e estáticos do ambiente em um tempo adequado de forma similar ou superior ao desempenho desenvolvido por condução humana (PISSARDINI et al., 2013).

O projeto de um carro robótico demanda requisitos de projeto que ofereçam alta confiabilidade, redundância e segurança conservadora. Os carros robóticos podem ser originados de veículos originalmente desenvolvidos para este fim ou pela integração de sensores, atuadores e sistema de controle a um veículo tradicional, BENESON (2009).

SEETHARANMAN et al (2006) citam que indústrias automobilísticas, universidades e entidades governamentais se uniram à pesquisa desenvolvida na Agência de Defesa Americana (DARPA[1]), uma competição onde carros comerciais foram adaptados para comportarem-se como robôs autônomos e desafiados a realizar trajetos em trilhas desérticas e em vários ambientes urbanos. Nessas competições, vários projetos se destacaram, dentre estes o Stanley[2] (ano de 2005), desenvolvido pela Universidade de Stanford, Intel Research, Volkswagen e outras entidades. Já no ano de 2007, o veículo Boss da Universidade de Carnegie Mellon foi o vencedor, este possuía um sistema de controle integrado a um conjunto de sensores laser, radares e câmeras, sendo capaz de reconhecer regras de trânsito, detectar outros veículos, realizar seguimento de veículos a uma distância segura, entre outras funções (URMSON et al., 2007).

No Brasil existem grupos de pesquisas acadêmicos sobre carros robóticos, podendo ser citados os da Universidade Federal de Minas Gerais (Laboratório de Sistemas de Computação e Robótica do Departamento de Engenharia Elétrica), da Universidade de São Paulo – Campus São Carlos (Laboratório de Robótica), da Universidade Federal do Espírito Santo (Laboratório de Computação e Alto Desempenho – LCAD/UFES) e o da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Laboratório de Topografia e Geodésia).

A Mercedes apresentou o S500 Intelligent Drive, viatura inteligente que percorreu 100 quilômetros sem intervenção humana e que encontrou pelo caminho rotundas, engarrafamentos, sinais de trânsito e peões e soube reagir graças a um sistema de câmeras, radares e geolocalização (EURONEWS[3], 2013). Mas, para que em uma estimativa para 2020, hajam carros autônomos em circulação, vai ser preciso criar nova legislação.

Segundo reportagem da TURBO[4] (2014), a Europa deu um importante passo para a introdução de veículos autônomos. Onde anteriormente o Artigo 8 assinado na Convenção de 1968 indicava que "o condutor deve a todo momento ter controle sobre seu veículo ou guiar os seus animais" passou agora a ser colocada a possibilidade de ser o próprio automóvel a assumir essa responsabilidade. Nesta nova norma, apoiada por vários países europeus (França, Alemanha, Itália, Bélgica e Áustria), passa a ser possível ao automóvel efetuar uma condução sempre que "o condutor esteja presente e seja capaz de tomar controle do volante a qualquer momento". Depois desta alteração os principais construtores de automóveis europeus, situados nos países que são e foram os principais impulsionadores da mudança da Convenção de Viena 1968, acreditam que podem ultrapassar os seus congêneres americanos nesta corrida pelo desenvolvimento de veículos autônomos.

Os veículos autônomos podem apresentar uma série de vantagens, tais como: maior fluidez no trânsito, maior segurança, conforto, economia de combustível, e neste projeto especificamente, acrescenta-se a possibilidade de compartilhamento e acessibilidade ao veículo por vários usuários ou seja, um uma forma de transporte mais sustentável.

Nesse contexto, o Design Industrial, mais especificamente o Design Automotivo, é chamado a apresentar a sua contribuição nesta questão tão urgente e atual que é a mobilidade urbana, algo que deve ser pensado em prol de uma melhor qualidade de vida para a sociedade.

---

[1] DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency.

[2] Stanley: Tratava-se de um Volkswagen Touareg R5 TDI com uma plataforma com seis processadores Intel e um conjunto de sensores e atuadores para navegação autônoma. O software do veículo não era centralizado, sendo os módulos executados de forma paralela e sem sincronismo, sendo integrados pela utilização de marcas temporais sobre os dados. Isto permitiu reduzir o risco de impasses e atraso de processamento (THRUN et al., 2006).

[3] Revista eletrônica Euronews. Acedido em: 20/03/13, em: http://pt.euronews.com/2013/09/18/carros-autonomos-em-2020/

[1] Revista eletrônica "turbo", disponível em: http://turbo.sapo.pt/seguranca/artigo/europa-da-importante-passo-par-11206.html Acedido em: 18/09/2014.

A proposta deste projeto é explorar a viabilidade de um carro autônomo na cidade do Rio de Janeiro, atentando logicamente para a necessidade de criação de novas lógicas de organização de mobilidade urbana nesta metrópole. Este projeto foi pensando para a cidade do Rio de Janeiro, porém, nada impede que o mesmo seja implantado em outras cidades brasileiras ou até mesmo outros países, devendo entretanto, observar as legislações pertinentes a cada espaço urbano. Este é um projeto para se pensar sobre possibilidades de mobilidade urbana, não um projeto conceito definitivo e solucionado em todos os seus pormenores. Algo que encaramos como um convite para pensar sobre novas formas de mobilidade urbana.
Para o desenvolvimento deste projeto, foram realizadas pesquisas sobre o ambiente - trânsito na cidade do Rio de Janeiro – conceitos de transporte e mobilidade, tecnologias voltadas para o transporte, ergonomia entre outros fatores. Ao final, essas informações apontaram as necessidades dos usuários e a problemática a ser solucionada na forma de um projeto de design automotivo, uma solução de transporte que diz respeito não só a criação de um produto, mas também à criação de um sistema para o seu uso. Integrado ao veículo autônomo, foi proposto um sistema unindo dois conceitos: o aluguel por demanda (serviço no qual reserva-se e utiliza-se o carro no percurso, como um taxi, podendo embarcar no automóvel num local e estaciona-lo em outro) e o compartilhamento (uso do veículo por mais de uma pessoa simultaneamente). Esse sistema é representado por um aplicativo de smartphone, responsável pela interface com o usuário, sendo utilizado para complementar o uso do veículo e proporcionando um serviço novo, que funde os três conceitos descritos (veículo autônomo, aluguel por demanda e compartilhamento) com o intuito de melhorar a mobilidade no Rio de Janeiro e a experiência no transporte automotivo.

## 2. Desenvolvimento

Segundo dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população estimada em 2015 para a cidade do Rio de Janeiro é de 6.476.631 e sua área metropolitana apresenta cerca de onze milhões de habitantes. Com esses números, é de se esperar um grande conglomerado urbano que necessita de meios de transporte de massa para favorecer os deslocamentos. Atualmente a cidade conta com duas linhas de metrô, cinco linhas de trem, várias linhas de ônibus que fazem os mais diversos percursos e, claro, uma alta frota de carros.
A frota de automóveis no Estado do Rio de Janeiro será quase o dobro da atual em até 2020, segundo estimativa do Professor de Engenharia de Transportes da Coppe/UFRJ, Paulo Cezar Ribeiro. De acordo com o Estudo da Evolução da Frota, entre 2016 e 2020, o Rio terá um carro para cada dois moradores. A pesquisa prevê que a frota de 1,867 milhão de automóveis, que circula atualmente no Rio, ultrapasse os 3 milhões nos próximos nove anos. O professor atribui esse crescimento a três principais indicadores: à vontade de ter veículo próprio, ao interesse do governo federal no comércio de automóveis e ao crescimento da indústria automobilística no Brasil (Portal R7, 2011). A adoção de veículos particulares como principal forma de transporte nas grandes cidades, apesar de aparentemente ser muito cômoda e confortável para motoristas e passageiros, gera um dos maiores problemas urbanos modernos: os congestionamentos, como ilustram as Imagens 1 e 2.



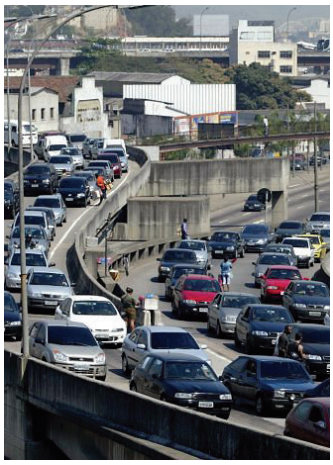



**Imagem 1. e 2.**
Congestionamento no centro da cidade do Rio de Janeiro.
Fonte: www.portalr7.com

Uma das possíveis saídas para se diminuir os engarrafamentos e a poluição nas grandes cidades pode ser reduzir o número de veículos e aumentar o compartilhamento destes, algo que vem ao encontro do objetivo desta pesquisa, buscando-se uma mobilidade urbana mais sustentável.
Neste sentido, CAMPOS (2013) aponta que para se alcançar uma mobilidade sustentável deve-se considerar os elementos que geram uma melhor fluidez no tráfego e que aumentam a segurança urbana. Nestes aspectos estão os sistemas de controle de tráfego, incluindo sistemas de controle de velocidade, e sistemas inteligentes de transporte. Estes sistemas podem produzir um melhor desempenho da circulação viária, reduzindo congestionamentos, tempos de viagem e acidentes e, consequentemente, reduzir a poluição atmosférica e sonora. Para nós, um destes sistemas, é o uso de veículos autônomos e se unirmos a esta ideia o conceito de compartilhamento e aluguel por demanda, estamos falando de um sistema que em muito poderá ajudar na problemática da mobilidade urbana das cidades.

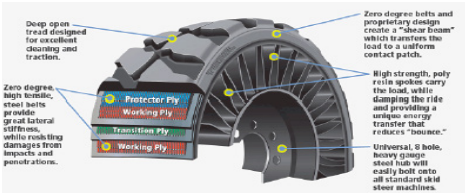
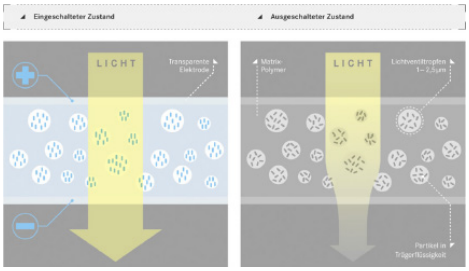
São várias as vantagens de um sistema de compartilhamento de veículos e todos podem ser beneficiados. Para este trabalho, foram analisados os principais serviços de compartilhamento de veículos no mundo que são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Sistemas de Compartilhamento de veículos.

| Sistema | Funcionamento |
|---|---|
| ZIPCAR<br>Uma das maiores e mais importantes empresas de compartilhamento de veículos no mundo, a maior dos EUA. | · Cadastro do usuário no sistema de serviço;<br>· Reserva do veículo;<br>· Destravamento do veículo através de aplicativo de smartphone;<br>· Uso do veículo no percurso desejado;<br>· Estacionamento em vaga reservada;<br>· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;<br>· São 10.000 veículos espalhados nas principais capitas dos EUA;<br>· O Zipcar possui mais de 800.000 usuários cadastrados. |
| GREENWHEELS<br>Estão em mais de 1700 locais, espalhadospor 100 cidades na Holanda e Alemanha, funcionando 24horas. | · Cadastro do usuário no sistema de serviço;<br>· Reserva do veículo;<br>· Destravamento do veículo através de um cartão para associados;<br>· Uso do veículo no percurso desejado;<br>· Estacionamento em vaga cadastrada;<br>· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;<br>· São utilizados veículos de todos os tipos, de compactos de baixa emissão a vans. |
| CITY CAR CLUB<br>São utilizados 550 veículos de baixa emissão de diferentes categorias, estacionados em diversas cidades do Reino Unido. | · Cadastro do usuário no sistema de serviço;<br>· Reserva do veículo;<br>· Destravamento do veículo através de um cartão para associados;<br>· Uso do veículo no percurso desejado;<br>· Estacionamento em vaga cadastrada;<br>· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo. |
| AUTOLIB<br>O Autolib é o serviço de compartilhamento de veículos de Paris, o que agrega mais princípios sustentáveis, porque além de ser de compartilhamento ele é compacto e movido a um motor elétrico, sendo o único modelo exclusivamente projetado para esta tarefa. | · Cadastro do usuário no sistema de serviço;<br>· Reserva do veículo;<br>· Destravamento do veículo através de um cartão para associados;<br>· Uso do veículo no percurso desejado;<br>· Estacionamento em qualquer estação;<br>· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;<br>· São utilizados veículos compactos, todos idênticos. Estão em mais de 1120 estações em toda Paris e carregam suas baterias enquanto estacionados. |
| CARROLEVE PORTO DIGITAL<br>O Autolib é o serviço de compartilhamento de veículos de Paris, o que agrega mais princípios sustentáveis, porque além de ser de compartilhamento ele é compacto e movido a um motor elétrico, sendo o único modelo exclusivamente projetado para esta tarefa. | · Utilizando-se de um aplicativo, o usuário faz seu cadastro, reserva o carro, pode compartilhar com outras pessoas (carona);<br>· O veículo tem câmbio automático, atinge uma velocidade de 60km/h, comporta até 2 passageiros e tem estacionamento com vagas exclusivas;<br>· Por enquanto, o sistema esta sendo testado e trabalha com três veículos. |

Como visto, existem ótimos serviços de compartilhamento de carros por todo o mundo e são muitas as pessoas a utilizar esses sistemas de transporte, que entre outras vantagens é mais econômico. Neste sentido, LARICA (2003) cita que a família urbana de classe media gasta de 15 a 20% de sua renda em transportes (passagens e combustível) para trabalhar, estudar, passear, além de outras atividades sociais. Esse percentual pode aumentar se levarmos em conta os gastos com a manutenção, o seguro, as multas e os impostos que incidem sobre o veículo próprios usados pelas famílias. Por isso é tão importante a criação de projetos de carros sustentáveis, que possibilitem a livre movimentação de pessoas, bens e serviços, hoje e no futuro.
Para o desenvolvimento do conceito aqui proposto, foram elencadas algumas referências que serviriam de inspiração para a ideia projetual. Essas se referem a tecnologias e materiais aplicáveis aos veículos autônomos, tais como Plataforma GM Hi-Wire, rodas sem câmaras de ar (tipo Michelin Tweet), vidros que escurecem por comando, entre outros,  o Quadro 2 expõe algumas das inspirações para o projeto em questão.

**Quadro 2.** Inspirações para o desenvolvimento do projeto.

| | |
|---|---|
|  Interior do GM Hi-Wire. Fonte: www.revistawebmotors.com.br | **Plataforma GM Hi-Wire** Tecnologia que incorpora todos os mecanismos necessários para impulsionar, guiar, armazenar energia entre outras ferramentas básicas para o funcionamento do veículo, como a suspensão e o computador central. A reunião de todos esses itens num só componente permite uma maior liberdade no projeto do interior, além de proporcionar um grande ganho no espaço interno. Ao invés de um motor distribuindo torque para as rodas, o Hi-Wire possui um motor elétrico em cada roda. |
|   Esquema descrevendo partes do Michelin Twell. Fonte: www.michelintweel.com | **Rodas sem Câmara de Ar** Não necessitam de ar pressurizado nos pneus para rodar, ainda assim conseguem amortecer os impactos. Suas rodas são compostas de aros de poli-resinas, organizados de modo a distribuir melhor as forças externas (estas podem causar danos, por isso existe uma camada de borracha e outras de cintas de aço reforçando o aro e evitando perfurações e impactos). O Michelin Twell é uma dessas "roda+pneu". |
|   Esquema de funcionamento dos vidros da Mercedes-Benz. Fonte: www.emercedesbenz.com | **Sky Control – Vidro que escurece por comando** É o sistema desenvolvido pela Mercedes-Benz para tornar placas de vidro mais ou menos escuras por comando durante a direção. A tecnologia já é aplicada em automóveis comercializados desde 2011. Através de eletrodos, essa placa de vidro consegue escurecer ou ficar transparente com um simples comando. Ao receberem o estímulo elétrico, os eletrodos se alinham e permitem a passagem dos raios de luz, tornando o ambiente mais claro. Ao receber outro estímulo essas partículas voltam a formação aleatória e bloqueiam a luz. Dessa forma, os eletrodos ajudam no controle da temperatura no interior do veículo. |

Diante dos dados pesquisados foram traçados os requisitos projetuais para o desenvolvimento do conceito, estes encontram-se descritos na Quadro 3 a seguir.

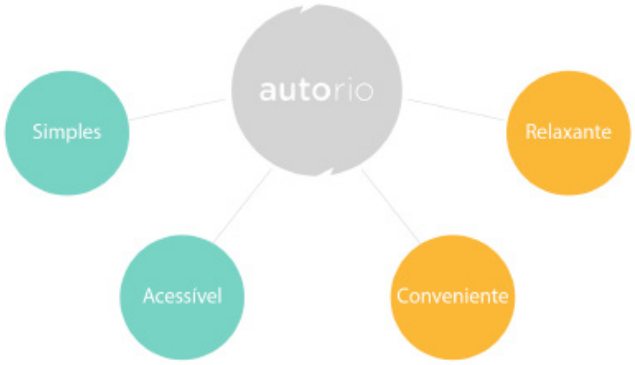
**Quadro 3.** Requisitos projetuais.

| Veículo | Sistema |
|---|---|
| **Navegação** Os dispositivos necessários para a navegação devem estar incorporados no design da carroceria para garantir a preservação destes elementos e deixar o visual mais homogêneo e simples. Não haverá controle mecânico do carro, ou direção. Todos os comandos serão realizados pelo computador. Já os comandos de interação com o usuário, serão realizados através do computador ou até mesmo do smartphone;<br>**Tipo** carro compacto;<br>**Fonte de energia** Movido por motores elétricos que ficarão posicionados no interior de cada uma das 4 rodas;<br>**Chassi** GM Hi-Wire proporcionando assim, um espaço interno para melhor interação dos usuários. A ideia é que o espaço interno atue como uma sala onde os usuários possam interagir.<br>**Visibilidade máxima do exterior** Maior área de vidro possível para os passageiros terem a mais ampla visão da paisagem e ao mesmo tempo interferindo o mínimo possível nesta.<br>**Estação** Criação de mobiliário urbano para este fim;<br>**Acessibilidade** Todos os percentis antropométricos;<br>**Conforto** Apresentar acomodações e controles que tornem a viagem prazerosa e rápida;<br>**Segurança** Garantir através de dispositivos mecânicos e eletrônicos que os usuários não se machuquem com o deslocamento ou em caso de acidente. | **Interface** Desenvolvimento de um aplicativo que permitisse o compartilhamento do veículo;<br>**Compartilhamento** Criação de um sistema para introduzir e cruzar os dados sobre trajetos e horários de todos os usuários para gerar viagens compartilhadas;<br>**Acesso** Desdobramento do aplicativo para as principais plataformas mobile e garantir o funcionamento através de internet sem fio;<br>**Custo** Estudo de valores e taxas de custo do veículo para que o mesmo seja vantajoso em relação ao carro próprio. |

## Conceituação formal do projeto

É importante, ao iniciar o desenvolvimento de um projeto, criar um conceito criativo que servirá de guia, moldando o projeto em toda a sua criação. Este conceito constitui o universo no qual o projeto esta contido, são palavras que definem o "clima" do produto desenvolvido, suas linhas, volumes, cores, interações com o usuário e consequentemente o que será transmitido ao público-alvo do produto. No caso do AutoRio, o conceito escolhido foi o de "Veículo Amigável". A Imagem 3 ilustra o conceito criativo adotado neste projeto. Tanto o veículo quanto sua comunicação e experiência promovida deveriam estar alinhados com os pilares apresentados na Imagem 3.

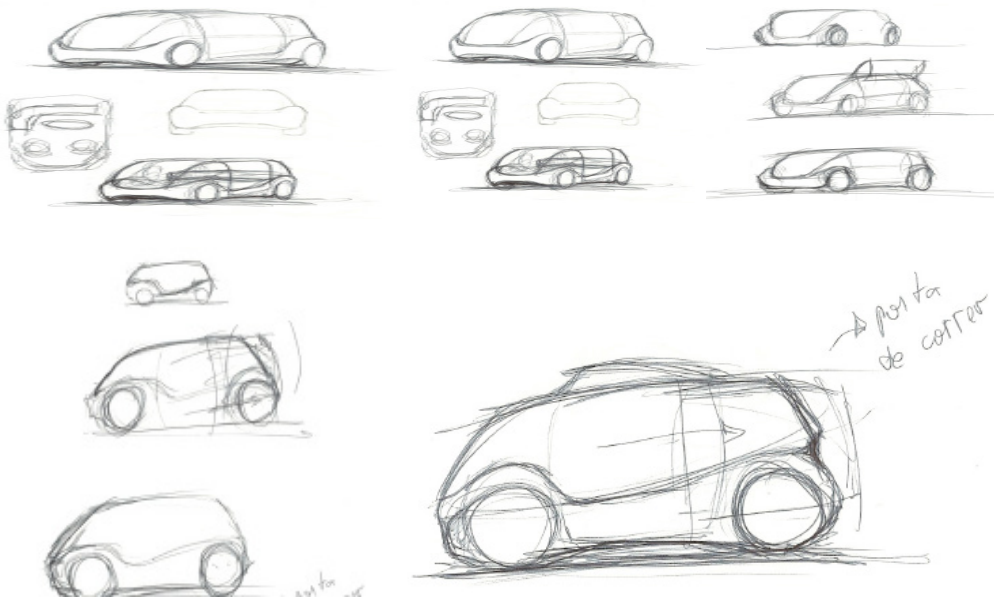
**Imagem 3.** Conceito criativo adotado no projeto.




Os primeiros estudos foram realizados a caneta em papel branco, onde foram esboçadas as formas gerais do veículo, através principalmente da vista lateral. Todas as alternativas projetuais possuem uma linha que contorna as rodas e entre elas há um rebaixo trazendo o vidro próximo ao assoalho, buscando sempre a maior visibilidade possível da paisagem. Os conceitos foram sendo construídos e discutidos em cada detalhe (ergonomia, acessibilidade, tecnologia, materiais, cores, acabamentos), o que acarretou em um refinamento das ideias iniciais até se obter uma ideia projetual mais definida, conforme Imagens do Quadro 4.

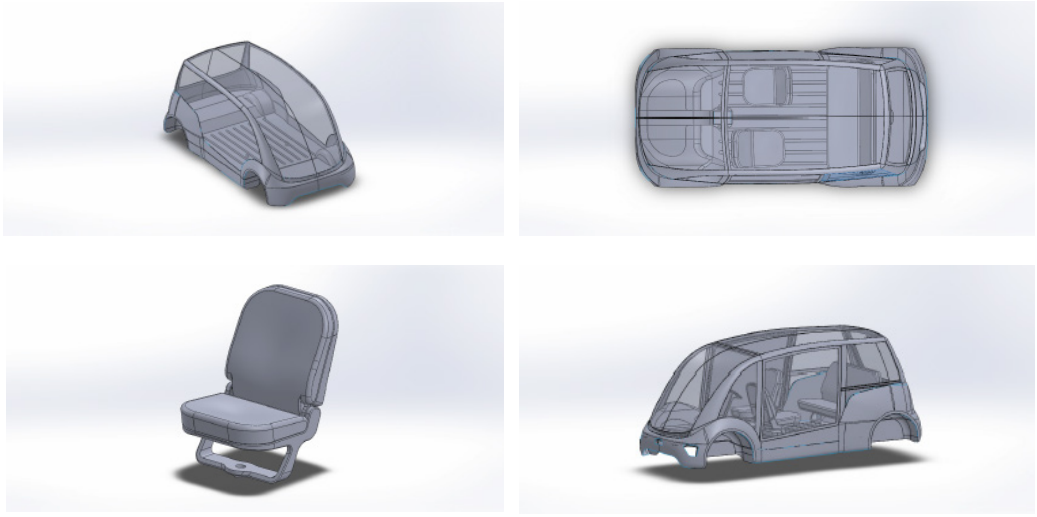
**Quadro 4.** Esboços do projeto.

**Esboços iniciais do projeto – AutoRio**



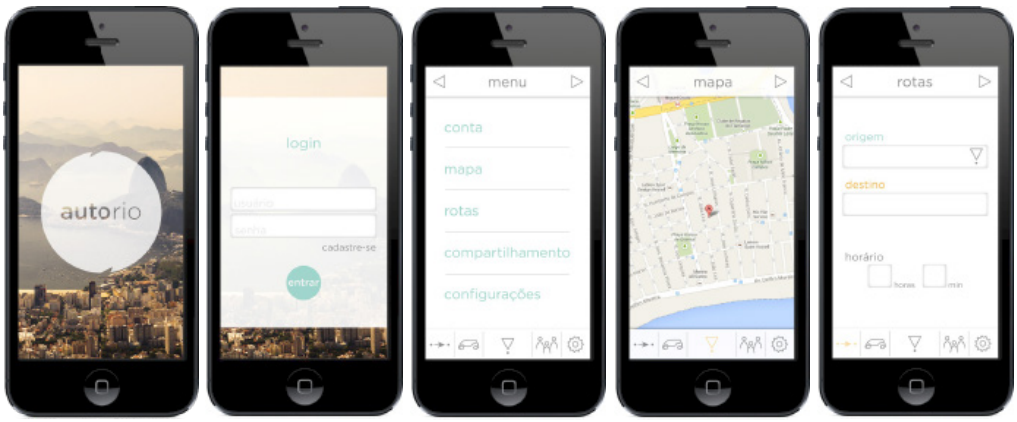
Com as formas e volumes iniciais já estabelecidos, iniciou-se à construção do projeto em 3D, essa fase contribuiu para o refinamento das linhas e para estudos de antropometria e ergonomia, mantendo à criação de acordo com dimensões requeridas pelos futuros usuários, bem como proporcionou o aperfeiçoamento de cada detalhe do veículo. Com esta ferramenta a representação visual do projeto se torna muito mais ágil e próxima do real, assim como torna mais rápidos e precisos os desenhos técnicos. O Quadro 5 ilustra as imagens obtidas no trabalho de modelagem tridimensional, no qual foi utilizado o software Solidworks.

**Quadro 4.** Imagens em Solidworks.

| **Projeto AutoRio** |
| --- |
|  |

Nas imagens do Quadro 5, é possível observar que o uso do veículo será mais dinâmico que os usuais, pois desenvolveu-se uma poltrona para a dianteira que gira em torno do seu eixo, permitindo a mudança de direção para uma melhor interação com quem estiver no interior do veículo. O chassi foi desenhado tendo como base os limites da carroceria e um espaço de 20 cm de altura entre o assoalho e a parte inferior do carro. Integrado ao chassi há duas zonas de impacto, uma em cada extremidade do veículo, dianteira e traseira, esse componente será revelado através de recortes na carroceria e agirá como uma para-choque, absorvendo o impacto de possíveis choques.
O desenvolvimento do sistema de uso foi feito a partir da construção de um aplicativo, que seria o ponto de contato, a ferramenta de interação do usuário com o sistema de transporte. Este aplicativo foi desenvolvido para uso em smartphones, então todo o visual e dinâmica foi feito no formato de tela de um IPhone 5 e desenvolvido no software Adobe Illustrator. A interface deveria ser simples, como requisito principal, através do uso de uma linguagem com poucos elementos, visual leve com formas e contrastes suaves. O fluxo de funcionamento do aplicativo deveria ter poucos passos até o objetivo final, evitando perda de tempo e fadiga do usuário. As imagens a seguir ilustram algumas telas do aplicativo desenvolvido para este projeto.

**Imagem 4.** Telas de aplicativo do Sistema AutoRio.




As imagens da página seguinte foram geradas a partir do modelo 3D desenvolvido no software Solidworks. Esses modelos foram importados para um outro software, chamado Keyshot, para gerar imagens que representam o veículo já com acabamentos e materiais, além da aplicação de um cenário e luzes para valorizar formas e elementos do projeto. O objetivo é obter uma visualização mais próxima do real de todo o projeto. Lembrando sempre que esta pesquisa representa um estudo de conceito em design de transportes.
As portas de correr observadas nas figuras da Imagem 5, deslizam através de dois trilhos, um fixado no assoalho junto à lateral do veículo, o segundo na altura média da cabine acompanhando o vidro lateral traseiro. Elas se abrem sem ultrapassar o comprimento máximo do veículo e criam uma grande área de acesso  que cobre a entrada para as poltronas e banco traseiro.
Com relação a navegação, o Lidar deve ficar no topo do veículo preferencialmente no centro dele, para ter uma visão 360º o mais clara e de maior alcance possível de todo o espaço. As câmeras, tanto dianteira quanto traseira também estão no alto, apontando para trás e para frente, identificando possíveis obstáculos ao longo do percurso e reconhecendo o caminho. Os radares ficam




**Imagem 5.** AutoRio – Conceito de Design para um Sistema de Transporte.

numa posição próxima ao chão, por serem responsáveis por manobras de maior precisão. Através do comando pelo computador de bordo ou aplicativo no smartphone é possível regular o nível de transparência do vidro. O laminado de bambu foi escolhido para partes internas do automóvel por ser um material renovável, leve e com estética diferenciada. As imagens 6 e 7 ilustram o AutoRio na orla da cidade do Rio de Janeiro, Bairro Barra da Tijuca.



**Imagem 6.** Representação do veículo na orla da Barra da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro.




**Imagem 7.** Representação do veículo em vista lateral na orla da Barra da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro.

Este projeto foi premiado no concurso IDEABRASIL – O Melhor do Design Brasileiro com medalha de bronze, conforme Imagem 15.




**Imagem 8.** Premiação do Projeto AutoRio no concurso IDEABRASIL – O melhor do design brasileiro.

**Conclusões**

A mobilidade é uma questão muito complexa que envolve fatores como interesse dos governantes, empresas, economia, legislação e bem estar da população e por isso mesmo, é tão importante essas esferas se unirem com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e a mobilidade urbana nas grandes cidades.

O AutoRio é um projeto pensado para o futuro, uma instigação à pesquisa e desenvolvimento de novas soluções mais eficientes de mobilidade, e acima de tudo, é uma contribuição do Design nesta questão tão urgente e atual, podendo o mesmo ser pensado para outras cidades, não somente o município do Rio de Janeiro.

Reconhecemos que alguns aspectos do projeto o tornam ainda, um pouco distante de sua implementação real, principalmente no que diz respeito à autonomia do veículo – uma tecnologia que ainda encontra-se em evolução - e alguns itens de segurança/ tecnologias, como a alteração da opacidade dos vidros (custos elevados) que ainda podem ser repensados, porém este projeto acima de tudo convoca ao debate e análise sobre nossas questões problemáticas de mobilidade urbana e suas possíveis soluções, bem como as contribuições do design neste setor.

**Referências Bibliográficas**

BENENSON, R. (2009). *Perception pour véhicule sans conducter: Conception et implementation. 2009. 218f. Docteur de l'École des Mines de Paris*. Paris Tech: Paris, France.

CAMPOS, V.B.G. (2013). *Uma visão da mobilidade urbana sustentável*. Revista dos Transportes Públicos. 2013.

GONÇALVES, L. F. S. (2011). *Desenvolvimento de Navegação Autônoma por GNSS*. 2011. 192f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo

LARICA, N. J. (2003). *Design de transportes: arte em função da mobilidade*. Rio de Janeiro: 2AB.

OZGUNER, U.; STILLER, C.; REDMILL, K. (2007). *Systems for Safety and Autonomous Behavior in Cars: The DARPA Grand Challenge Experience*. Proceedings of IEEE. v. 95, n.2, p.397-412.

PISSARDINI, R.S., WEI, D.CM., JUNIOR, E.S.F. (2013) *Veículos Autônomos: Conceitos, Histórico e Estado-da-arte.* Anpet.2013.

PROSPECTS (2001) *Task 11 report : Proposal for objectives and indicators in urban land use and transport planning for sustainability*. Requirements www.tuwien.ac.at/projects/prospects

SEETHARAMAN, G., LAKHOTIA, A e BLASCH, E. (2006). *Unmanned vehicles como of age: The darpa grand challenge.* Computer 39(12):26-29.

THRUN, S., MONTEMERLO, M., DAHLKAMP, H., STAVENS, D., ARON, A., DIEBEL, J., FONG, P.,GALE, J., HALPENNY, M., HOFF MANN, G., LAU,K., OAKLEY, C., PALATUCCI, M., PRATT, V.,STANG, P., STROHBAND, S., DUPONT, C., JENDROSSEK,L.-E.,KOELEN, C., MARKEY, C., RUMMEL,C., VAN NIEKERK, J., JENSEN, E., ALESSANDRINI,P., BRADSKI, G., DAVIES, B., ETTINGER,S., KAEHLER, A., NEFIAN, A. e MAHONEY,P. (2006). *Stanley: The robot that won thedarpa grand challenge.* Journal of Field Robotics23 (9): 661–692.

URMSON, C., ANHALT, J., BAGNELL,D., BAKER, C., BILTNER, R., ... (2007). *Tartan Racing: A multi-modal approach to the darpa urban challenge. Darpa Technical Report.*

**Arquivos Eletrônicos**

CIRNE AUTOMOVEIS. *Mercedes lança sistema de vidros que escurecem*. Acedido em: 09/08/2014, em: http://www.cirneautomoveis.com.br/noticias/ver_noticia/166/mercedes-lanca-sistema-de-vidros-que-escurecem/

GMs HY-WIRE. *How GMs Hy-wire Works*. Acedido em: 09/08/2014, em: http://auto.howstuffworks.com/hy-wire3.htm

MICHELIN TWEEL. *Introducing the MICHELIN®X®TWEEL® Airless Radial Tire*. Acedido em: 09/08/2014, em: www.michelintweel.com

PORTAL R7. *Frota de carros no Rio deve ultrapassar os 3 milhões até 2020, quase o dobro da atual: Estudo da Coppe/UFRJ prevê que Estado terá um carro para cada dois moradores*. Acedido em: 12/09/2015, em: http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/frota-de-carros-no-rio-deve-ultrapassar-os-3-milhoes-ate-2020-quase-o-dobro-da-atual-20110425.html

# 30.

# A experiência de uso dos Medias Tangíveis pelos seniores de baixa literacia. Design de artefactos para a gestão da toma de medicamentos

## *The experience of Tangible Media for low-literacy older adults. Design of artifacts to take management of medicines*

**André Luiz Abrahão**
Doutorando em design
Universidade de Aveiro
*andreabrahao@ua.pt*

**Ana Isabel Veloso**
Professora Auxiliar
Universidade de Aveiro
*aiv@ua.pt*

**Mário Jorge Vairinhos**
Professor Auxiliar
Universidade de Aveiro
*mariov@ua.pt*

**Vasco Afonso de Silva Branco**
Professor Associado
Universidade de Aveiro
*vasco.branco@ua.pt*

Os dispensadores de medicamentos domésticos, assim como grande parte de produtos desenvolvidos para seniores, por vezes, apresentam-se inadequados para atender às características deste público-alvo. Esta situação torna-se mais preocupante para os públicos de baixa literacia. Os problemas identificados relacionam-se normalmente com a usabilidade do artefato, nomeadamente para este público específico, ou com questões imputáveis à desvalorização da experiência individual, social e cultural das pessoas.
Considera-se que os media tangíveis podem ser uma alternativa para proporcionar uma melhor experiência e engajamento do utilizador de baixa literacia na toma de seus fármacos, mediante o uso de objetos quotidianos e, portanto, próximos ao universo cognitivo do sénior. Desta forma, estariam sendo enfatizadas as capacidades humanas e a suas riquezas multissensoriais obtidas ao longo de uma vida inteira de interação com o mundo físico.
Este artigo pretende abordar as motivações e os instrumentos metodológicos para a realização de uma investigação sobre a experiência do utilizador sénior poli-medicado com artefatos médicos domésticos baseados em tecnologias tangíveis.

**Palavras-chave** media tangíveis, design de artefactos, design da experiência, medicamentos, sénior, literacia.

*The home medical devices, as well as much of products developed for seniors, present inadequacies to attend their specific needs. This situation is much more severe for people with low literacy. Such problems are related to the usability of the artifact or individual, social and cultural issues. The problems identified are related issues usually attributable to the devaluation of individual, social and cultural experience of the people.*
*It is considered that the tangible media can be an alternative to provide a better experience and engagement of elders with low literacy in the use of their medicines. This is possible through the use of usual objects, then, close to the cognitive aging universe. In this way, they could test the human abilities and the multi-sensorial richness, obtained over a lifetime of interaction with the physical world.*
*This article will address the motivations and the methodological tools to conduct an investigation into the experience of poli-medicated seniors with domestic medical artifacts based on tangible technologies.*

***Keywords*** *tangible media, design products, user experience design, medicines, older adults, literacy.*

## 1. Introdução

Apesar da grande quantidade de dispositivos utilizados pelos seniores, uma vertente que ganha destaque em pesquisas e desenvolvimento são os *Medical Devices for Home*, caracterizados como dispositivos de auxílio às pessoas em qualquer ambiente fora de uma unidade de saúde profissional. Dentro deste contexto, onde o artefacto deixa de ser supérfluo e passa a ser essencial para as pessoas, destacam-se os dipositivos ou sistemas de auxílio a seniores polimedicados.

Estes dispositivos, na sua maioria, não estão adequados ao público sénior, apesar de proporcionarem autonomia destes. Morris (2010) ressalta no artigo publicado na Revista *Drug Delivery Technology* que a Instituição *FDA* (*Food and Drug Administration*) recebe em média 100.000 notificações de incidentes com dispositivos médicos por ano, onde 44% se relacionam com erros de manipulação do utilizador, decorrentes de problemas de design.

Enquadrado nesta categoria, surge o dispensador doméstico de comprimidos que é um dispositivo de auxílio bastante comum no contexto de uso do cidadão sénior. Um estudo realizado por Adams *et al.* (2013) com 50 seniores, em diferentes situações de acuidade visual, destreza manual e cognição, revela que os *MMDs* (*multi-compartment medication device*), comuns ao contexto dos poli-medicados, não são sistemas fáceis de manipular, e que a complexidade aumenta quando a tarefa envolve configuração de horários. Todos os três modelos analisados por Adams *et al.* (*Venalink®, Nomad® e The Dosett®*)apresentaram sérios problemas relacionados com a legibilidade do texto, abertura de compartimento, remoção do medicamento e com a transportabilidade. Ainda nesta linha, Fisk *et al.* (2009, p.129) apontam que "os dispositivos médicos que possuem peças pequenas ou exigem movimentos associados à motricidade fina são problemáticos para seniores com problemas de precisão decorrentes da artrite ou doença de Parkinson". Outro problema relaciona-se com a informação crítica fornecida pelos *displays* dos dispositivos, bastante pequenos e com caracteres pouco legíveis.

Questões desta natureza são ainda mais preocupantes se considerarmos seniores iletrados, ou de baixa literacia, porque além dos problemas naturais da velhice, este público não tem conhecimento suficiente para configurar o horário e a quantidade de medicamentos. Jacko (2012, p.917) reforça esta ideia ao declarar que "(...) a combinação da baixa literacia e da idade é particularmente problemática quando as relacionamos com a precisão para seguir instruções". Pesquisas realizadas pela *National Assessment of Adult Literacy* (*NAAL*) em 2003, mostram que "14% da população adulta está abaixo das competências básicas de literacia em prosa, e que 26 % deste grupo é composto por pessoas com 65 anos ou mais" (Kutner *et al.*, 2005 p. 8). Em 2011, Portugal apresentava uma taxa de 5,2% de iletrados (Censos, 2011), no Brasil, segundo o IBGE (2012), 47% das pessoas ainda estão no nível básico de alfabetização. Num dos Estados mais pobres do Brasil, o estado do Maranhão, mais da metade (55,7%) da população com mais de 60 anos é analfabeta.

Observa-se ainda que, para além da usabilidade, existem aspectos relacionadas com o simbolismo negativo que os dispositivos de ajuda médica possuem. Há uma tendência de recusa destes produtos pelo público sénior, por acreditarem que estes realçam o estigma da doença ou de alguma deficiência. Hirsch *et al.* (2000) acreditam que a falta de consideração pelos aspectos sociais e emocionais da experiência dos seniores pode resultar em perdas de oportunidades para a construção de produtos inovadores. Preece *et al.* (2007, p.24) acrescenta que "dentro do contexto do design de interação o objetivo é desenvolver sistemas que provoquem respostas positivas por parte das pessoas, como sentir-se à vontade, confortável e apreciar a experiência de estar utilizando tais sistemas".

Neste contexto onde o público sénior é limitado em relação à descodificação de caracteres alfanuméricos, considera-se por isso que os media tangíveis possam ser uma alternativa para proporcionar um prazer e o engajamento para a realização de uma tarefa tão penosa como a administração segura de vários medicamentos. Uma das características deste tipo de interação é o maior aproveitamento das possibilidades multissensoriais dos artefactos. Nesse caso, todos os tipos de objetos físicos poderiam potencialmente ser combinados de maneiras diferentes, proporcionando comportamentos interessantes e resultados inesperados (Price, 2013).

## 2. Estado da Arte

Sob a ótica da gerontologia o envelhecimento humano, assim como as demais etapas da vida é um processo de transformação do organismo que se reflete nas suas estruturas físicas, nas manifestações de cognição, bem como na percepção subjetiva dessas transformações (Parente, 2006).

Segundo Kachar (2003, p.28), "a definição do termo sénior não é precisa e nem única". A Organização Mundial da saúde (OMS) definiu como população sénior o grupo etário com 60 anos ou mais, lembrando, que podem ser observadas diferentes idades biológicas e subjetivas em indivíduos com a mesma idade cronológica (Paschoal, 1996)

Os seniores são um dos grupos populacionais que mais crescem demograficamente. Os dados estatísticos da OMS (2011) mostram que este grupo populacional deve passar do patamar atual de 650 milhões para 2 bilhões de pessoas nos próximos vinte anos. Considerando esta situação, especialistas de diversas áreas tecnológicas, abrangendo informática, telecomunicações e engenharia procuram meios para construir soluções de modo a amenizar as dificuldades destes em relação ao uso das novas tecnologias.

Parte dos pesquisadores, no entanto, afirmam que a proposta de vias para o bom uso destes meios não é uma tarefa simples, visto o receio deste público em utilizar os meios informáticos.

"Os seniores cresceram numa geração diferente da geração nascida no universo dos ícones e da internet, e têm revelado grandes dificuldades em assimilar o significado da linguagem metafórica imposta pelos meios eletrônicos" (Kachar, 2003, p.52). Algumas ações diárias como manipular comandos para televisores, atender um telemóvel ou utilizar as caixas de multibanco tornam-se tarefas difíceis de serem realizadas, devido às características psicobiológicas e cognitivas que acompanham o envelhecimento humano.

No entanto, existe uma outra perspetiva que defende a fuga a este estereótipo afirmando que adultos com 65 anos de idade recusam estar alheios às novidades tecnológicas. Pak e McLaughlin (2001, p.4) mostram que "mais ou menos metade dos seniores entre 65 e 74 anos são assinantes de serviços móveis, e um terço daqueles que tem mais de 75 anos, paga por este serviço". O uso de *Tablets* e *Smartphones* é uma realidade entre esse público, segundo a *Flurry Analytics* (2012), sendo que os dispositivos de maior tamanho são melhor aceites. Bhalla (2010, p.17) comprova que "esta aceitabilidade é resultado da facilidade de uso das interfaces de toque, pois, com poucos movimentos estes utilizadores podem encontrar a informação mais efetivamente".

Dentro deste contexto que oscila entre a dificuldade de uso e uma boa oportunidade de inclusão dos seniores, observa-se que nem todos os produtos desenvolvidos são adequados e fáceis de manipular. Huppert (2003, p.32), afirma que 'muitas das vezes os seniores são impedidos de atingir os objectivos de uma tarefa específica por falta de adequação do design, e são forçados a escolher artefactos que não são específicos para eles". Tais problemas podem estar relacionados com problemas ergonômicos e de usabilidade ou de carácter mais subjetivo relacionados com o design da experiência. Dias (2011, p.98) aponta que "A designação do Design da Experiência está mais de acordo quando nos propomos estudar e desenvolver a experiência da pessoa, ultrapassando as limitações do conceito de "utilizador" desenvolvido em torno da usabilidade clássica", e isto inclui todos os aspectos da experiência com o produto, seja física, sensual, cognitiva, emocional e estética (Forlizzi,2004).

Observa-se, entretanto, que apesar da usabilidade e design da experiência terem bases conceituais distintas, em alguns pontos esses dois termos são indissociáveis, Desmet *et al.* (2007, p.8) defende que "a construção de usabilidade é semelhante à construção da experiência e que ambas são relacionais". Basicamente o conceito de usabilidade é definido pela ISO 9241-11 (1998) como "(...) o grau em que um produto é usado por utilizadores específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência, e satisfação em um contexto de uso específico" mas, por outro lado, Barbosa (2010, p.31) escreve "que a satisfação do utilizador, umas das metas da usabilidade, está relacionada às emoções e aos sentimentos", características estas nas quais o design da experiência se centra. Dentro desta abordagem, Preece (2007, p.41) ressalta que "(...) é importante reconhecer e entender o equilíbrio entra as metas da usabilidade e as decorrentes da experiência do utilizador. Em particular, permite aos designers terem consciência das consequências de buscar combinações diferentes para estas metas, levando em consideração as necessidades dos utilizadores".

As interfaces tangíveis (ou bits tangíveis), surgem como uma proposta para sistemas que mesclam eficácia e motivação.

O conceito de interface tangível, sugerido pelos investigadores Ishii e Ulmer (1997) representa uma evolução das *Graspable User Interfaces* (interfaces palpáveis) proposto por Fitzmaurice (1996).

O ábaco é apresentado pelos autores como uma das suas inspirações históricas já que, neste artefacto, os utilizadores podem tocar diretamente, manipular e sentir a informação; não há a distinção entre mecanismos de *input* e *output*, ou seja, os componentes do objeto servem quer como representações físicas dos valores, quer como instrumentos físicos para a realização direta de operações numéricas (Ullmer & Ishii, 2000, pág. 915).

Um dos projetos que têm relevância dentro do contexto desta investigação é o URP (*Urban Plan Simulation*) cujo objetivo foi simular o impacto das sombras e ventos, e suas relações de temperatura com edifícios dos centros urbanos (Underkloffer e Ishii, 1999). O experimento possibilitou o uso de modelos físicos (prédios em escala) e ferramentas interativas (projetores, câmara, computador) que em combinação produziam um ambiente interativo tangível. Os "prédios" poderiam ser "movidos" e "girados", suas sombras correspondentes alteradas, a posição do sol poderia ser controlada a partir da manipulação de um relógio e, por fim, a "ferramenta de vento" poderia ser ativada mediante uma simulação de fluxo de fluídos computacionais (Ullmer e Ishii, 2001).

Essa gama de *affordances*, diferente das interações *time-multiplexed* singulares e sequenciais definidas por Fitzmaurice (1995), possibilitava ao utilizador uma interação denominada de *space-multiplexed* caracterizada pela manipulação de vários objetos simultâneos. Observa-se que o termo *affordance,* originalmente definido por Gibson (1979) como "as propriedades acionáveis entre o mundo e um [utilizador] ator", é um dos pilares da interação tangível. Segundo Donald Norman "os objetos físicos levam importantes informações sobre como as pessoas podem interagir com eles, uma propriedade que ele [Gibson] denominou de *affordance*". (Norman, 2013, pág. 12)

Para gerar uma redução da carga cognitiva do sénior na utilização dos media tangíveis poderá explorar-se a expansão das *affordances* de variados objetos físicos mediante uso de materiais e contextos que fizeram ou fazem parte do seu quotidiano, como gramofones, vitrolas, relógios de carrilhão ou máquinas de dactilografar.

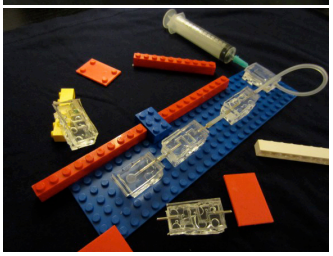
As interfaces tangíveis possuem, assim, características de incorporação dos meios físicos e digitais que são interessantes para o desenvolvimento de sistemas que têm como objetivo promover uma melhor experiência de uso ao utilizador sénior.





**Imagens 1. e 2.**
Ishii e o projeto do MIT, Music Bottles.
Fonte: http://news.mit.edu/2009/ishii-0406





**Imagens 1. e 2.**
Kit Drug Delivery e Kit PuzzleDX, respetivamente.
Fonte: http://makezine.com/2012/04/03/design-for-hack-in-medicine/

O *Nostalgia Project*, por exemplo, teve como preocupação o desenvolvimento de um rádio com estilo antigo, com uma superfície interativa que permitia que os utilizadores mais velhos ouvissem músicas e notícias de todo o século XX (Nilsson *et al.*, 2003). Por observação, os pesquisadores descobriram que grande parte do público se mostrou curioso e motivado sobre a novidade, e que não demorou para que todos iniciassem a interação com o dispositivo (Dubuc, 2005). No final, todos os seniores, por iniciativa própria, aprenderam a sintonizar músicas e a alternar para o canal de notícias.
O experimento de Ishii e Lee (2001), utilizou um elemento bem comum ao quotidiano, as garrafas (*Music Bottles*). O sistema consistiu de uma mesa e sistemas de garrafas com rolhas que "continham" as "vozes de instrumentos" e *tags* eletromagnéticas embutidas nas garrafas e nas rolhas. O arranjo das garrafas coloridas, a música, a luz proveniente de *leds*, criam uma experiência estética, altamente sugestiva, não existente a partir de um clique com o rato (Jacko, 2012).
Alguns produtos relacionados com a saúde que incluem tecnologia tangível em ambiente doméstico merecem ser mencionados. O MEDIKit (*Medical Education Design and Invention Kits*), desenvolvido dentro do laboratório *Little Devices@MIT*, é caracterizado por *kits* modulares, semelhantes ao LEGO, onde os médicos e os pacientes podem projetar soluções de acordo com suas necessidades.
O *Kit Drug Delivery*, como um dos primeiros experimentos, foi "montado por dispositivos fundamentais como seringas, nebulizadores, inaladores, adesivos transdérmicos e pílulas, agregados a elementos modificadores como código de cores, acoplamentos, extensores, molas, êmbolos, compressores, sensores de inclinação, campainhas, temporizadores e até bombas de bicicleta" (Gomez, 2011); a intenção deste projeto era promover uma redução de custos e tornar o uso mais transparente e acessível para pacientes sem recursos da Nicarágua.Outra vertente, o *Kit PuzzleDx*, consegue informar de forma lúdica testes de gravidez. Basicamente este dispositivo é formado por três componentes: uma parte onde será inserida a amostra da urina da gestante; uma compressa reagente; e uma parte que recolhe o excesso de fluido. A sequência das peças dos *Legos* e o código de cores azul, verde e amarelo resultante do contato da gonadotrofina coriônica com os reagentes indicam a positividade do teste e são bastante úteis para populações de baixa literacia.

## 3. Objetivos e métodos

### 3.1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é investigar novas hipóteses de experiência de uso do utilizador sénior poli-medicado de baixa literacia com dispositivos médicos domésticos baseados em tecnologias tangíveis. Considera-se como hipótese que as características peculiares desta tecnologia como: a incorporação das qualidades de input e output dos objetos, a maximização das *affordances*, as possibilidades multimodais a partir da combinação de diferentes meios físicos e contextos digitais podem contribuir para melhorar a experiência do utilizador. Uma das formas encontradas para comprovar ou refutar esta hipótese será conceber, desenvolver e avaliar um dispensador de medicamentos para ambiente doméstico baseado na tecnologia tangível, que propicie um maior engajamento do sénior de baixa literacia na administração de seus fármacos. Este processo de desenvolvimento será efetuado numa abordagem de *Participatory Design* com o envolvimento do público-alvo.
Pretende-se ainda que após a síntese dos dados provenientes da avaliação sejam estabelecidas linhas orientadoras de design para media tangíveis de apoio ao uso de medicamentos para seniores de baixa literacia.

### 3.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos pretendem:
· identificar quais as dificuldades quotidianas dos seniores de baixa literacia em relação à administração de seus medicamentos;
· analisar, sob a ótica do design da experiência, quais as potencialidades e fragilidades dos atuais dispositivos médicos de auxílio utilizados pelo público sénior;
· identificar quais as possibilidades tecnológicas dos media tangíveis para qualificar a experiência dos utilizadores seniores de baixa literacia; e
· estabelecer quais os requisitos e parâmetros mais adequados para a conceção do artefacto de auxílio ao sénior iletrado.

### 3.3. Métodos

Propõe-se como instrumento norteador para este estudo, a Metodologia de "*Design Research*" (Hevner, 2004), caracterizada por etapas sequencias e iterativas e pela produção de um conhecimento especifico, a partir da experimentação com um protótipo de produto. No presente
A primeira etapa (Hevner, 2004) "Identificação do problema e motivação" é categorizada como exploratória, uma das suas características é a definição do problema específico de investigação, porém, sem que estas primeiras conclusões se traduzam em soluções definitivas a produção do artefato. Nesta etapa será realizada a recolha de material bibliográfico relacionado com os principais pilares de investigação. Por outro lado, a necessidade de aproximação ao público da pesquisa, implicará que sejam adotadas algumas técnicas, como a etnografia aplicada advinda das ciências sociais, já que esta pode ser interessante na exploração das necessidades emergentes e ainda desconhecidas para gerar ideias de novos produtos. Esta técnica é caracterizada pela observação participante e entrevistas semiestruturadas e tem o objectivo de ser mais exploratória

que avaliativa. Procura-se ainda a compreensão do contexto, dos anseios e das necessidades do público sénior em relação ao uso de medicamentos, além de identificar, por análise de tarefas, quais os problemas de uso com os dispensadores de medicamentos mais comuns do mercado.
Com o problema da investigação definido, a segunda etapa da Metodologia de Hevner "Definição dos objetivos para a solução" é caracterizada pela síntese e coleta de referencial e pesquisa participante com o publico idoso das comunidades. Propõe-se também a elaboração de um protótipo de baixa fidelidade, para identificar as funcionalidades e arquiteturas do dispensador de medicamentos tangível para ambiente doméstico. É pressuposto que interação com este protótipo seja conceptualmente baseada em ações com objetos comuns ao quotidiano do sénior iletrado, como por exemplo, um relógio analógico, caixas e *blisters* dos comprimidos. Nesta etapa é importante que os conceitos, os requisitos e os parâmetros já estejam definidos, caso contrário, a natureza cíclica da metodologia proposta prevê um retorno à etapa anterior.
A terceira etapa intitulada "Conceção e desenvolvimento", prevê a produção de um protótipo de média complexidade. Para isso pretende-se utilizar a plataforma de hardware livre *Arduíno*, caracterizada pela simplicidade, baixo custo e adequabilidade à produção dos media tangíveis. A proposta inicial é utilizar uma *sense table* capaz de rastrear objetos por eletromagnetismo em sua superfície. Estes objetos seriam os *blisters* e caixas dos medicamentos, devidamente etiquetados por *RFIDs Tags*, tais etiquetas já estariam "carregadas" com informações previamente fornecidas pelo médico responsável. A intenção é que o sénior iletrado tenha o mínimo de contato com algum mecanismo de configuração. Como há a restrição de uso de caracteres alfanuméricos, o *feedback* do sistema para o horário e quantidade seria realizado por meio de estímulo visual por *leds* ou projeção, além de um aviso sonoro compatível com o nível de acuidade auditiva do sénior.
Com o protótipo desenvolvido, será necessário demonstrar sua efetividade do produto perante o público-alvo, na quarta etapa intitulada de "Avaliação". Esta atividade consistirá em comparar a performance das pessoas que utilizam versus os que não utilizam o artefacto. Este tipo de avaliação dependendo da natureza do problema observado pode incluir diversas técnicas de avaliação, sejam elas, mais quantitativas, como tempo de resposta de ação com artefacto, ou mais subjetivas, como o registo das emoções do utilizador. No final desta etapa, há a possibilidade de retorno à etapa de conceção e desenvolvimento, de modo a melhorar a eficácia do produto.
A quinta e última etapa "Comunicação" é caracterizada como a etapa da produção de conhecimento, quer seja por meio de conceitos, ou por um conjunto destes e até de novos métodos. Esta etapa final da investigação constará sobre todas as constatações sobre o foco da investigação que é a pertinência do uso dos media tangíveis como qualificador da experiência de seniores no uso de artefactos de ajuda médica domésticos. É intenção que após a síntese dos dados provenientes da avaliação com os utilizadores sejam propostas linhas orientadoras de design para artefactos tangíveis de apoio ao uso de medicamentos para cidadãos seniores de baixa literacia.

## 4. Conclusões

Embora nas últimas décadas haja um considerável número de estudos sobre pessoas mais idosas ou algum tipo de deficiência física, investigações com populações com problemas de descodificação são mínimos (Gribbons, p.193), além disso, grande parte destas análises são limitadas e concentram-se mais no público infantil do que no público adulto (Jacko,2012).
O estudo proposto tenciona não somente investigar a qualificação da experiência dos seniores iletrados com artefactos tangíveis, como também suprir lacunas no que concerne a linhas orientadoras para produção de dispositivos médicos para ambiente doméstico. A motivação baseia-se na possibilidade de quebra do estigma do sénior iletrado, recluso e alheio aos dispositivos eletrônicos.
Face ao exposto, a escolha da metodologia de Hevner (2004) parece a mais adequada, já que inscreve o desenvolvimento de um protótipo funcional, pressuposto para a experiência consequente de diversos arranjos de materiais e mecanismos que proporcionem uma interação que qualifique a experiencia do sénior.
Cybis *et al.* (2007, p.133) afirmam que "(...) em países do norte da Europa, principalmente na Suécia e Dinamarca, o envolvimento participativo tornou-se obrigatório no desenvolvimento de grandes sistemas interativos em organizações públicas, como repartições e hospitais".
Aliada ao método proposto, a prática do design participativo parece decisiva para assegurar que o extenso conhecimento e experiência (nomeadamente sobre a toma de medicamentos) dessas pessoas é transportado para o sistema que se pretende desenvolver. Essa participação dos seniores iletrados deve alargar-se a todas as etapas do método cíclico proposto por Hevner (2004), sobretudo na conceção e desenvolvimento do protótipo, para os quais é central a sua avaliação formativa.

## Referências Bibliográficas

ADAMS, R., MAY, H., SWIFT, L., & BHATTACHARYA, D. (2013). *Do older patients find multi-compartment medication devices easy to use and which are the easiest?*. Age and ageing, 42(6), 715-720.
BARBOSA, S.D.J., & SILVA,B.S (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Editora.
BHALLA, M. R., & BHALLA, A. V. (2010). *Comparative study of various touchscreen technologies*. International Journal of Computer Applications, 6(8), 12-18.
CYBIS, W., BETIOL, A. H., & FAUST, R. (2007). *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. Novatec Editora.

DESMET, P., & HEKKERT, P. (2007). *Framework of product experience*. International journal of design, 1 (1) 2007.
DIAS, L. N. C. (2011). *Do design de interação ao design da experiência tecnologicamente (i)mediata*.
DUBUC, L., & EDGE, D. *TUIs to Ease: Tangible User Interfaces in Assistive Technology*.
FISK, A. D., ROGERS, W. A., CHARNESS, N., CZAJA, S. J., & SHARIT, J. (2009). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches*. CRC press.
FITZMAURICE, G. W., ISHII, H., & BUXTON, W. A. (1995, May). *Bricks: laying the foundations for graspable user interfaces*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 442-449). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
FITZMAURICE, G. W. (1996). *Graspable user interfaces* (Doctoral dissertation, University of Toronto).
FARAGO, P. (2012). *Flurry Insights Yahoo.The Truth About Cats and Dogs: Smartphone vs Tablet Usage Differences*. Retrieved 14 de dezembro de 2014, from http://flurrymobile.tumblr.com/post/113379683050/the-truth-about-cats-and-dogs-smartphone-vs
FORLIZZI, J. (2004). *Understanding Experience in Interactive Systems*. 261-268.
GOMEZ-MARQUEZ, J. (2011). Design for Hack in Medicine: MacGyver nurses and legos are helping us make MEDIKits for better health care. Make Magazine Ultimate Kit Guide.
GREEN, D., & PEARSON, J. M. (2006). *Development of a web site usability instrument based on ISO 9241-11*. Journal of Computer Information Systems, 47(1), 66.
HEVNER, A. R., MARCH, S. T., PARK, J., & RAM, S. (2004). *Design science in information systems research*. MIS Quarterly, 28(1), 75-105.
HIRSCH, T., FORLIZZI, J., HYDER, E., GOETZ, J., KURTZ, C., & STROBACK, J. (2000, November). *The ELDer project: social, emotional, and environmental factors in the design of eldercare technologies*. In Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability (pp. 72- 79). ACM.
HUPPERT, F. (2003). *Designing for older users*. In Inclusive Design (pp. 30-49). Springer London.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de população e indicadores sociais. (2010). *Perfil dos idosos responsáveis por domicílios no Brasil*. Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 ago 2012.
ISHII, H., MAZALEK, A., & LEE, J. (2001, March). *Bottles as a minimal interface to access digital information*. In CHI'01 extended abstracts on Human factors in computing systems (pp. 187-188). ACM.
ISHII, H., & ULLMER, B. (1997, March). *Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms*. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (pp. 234-241). ACM.
JACKO, J. A. (Ed.). (2012). *Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. CRC press.
KACHAR, V. (2003). *Terceira idade e informática: aprender revelando potencialidades*. Cortez.
KUTNER, M. A., GREENBERG, E., & BAER, J. (2005). *National Assessment of Adult Literacy (NAAL): A first look at the literacy of America's adults in the 21st century*. National Center for Education Statistics, US Department of Education, Institute of Education Sciences.
MORRIS, A.KNAACK, A. (2010). *Human Factors Engineering: Improving Medical Device Design to Ensure Safe, User-Friendly Medical Devices*.Drug Delivery Technology,10(2), Retrived from http://www.drugdev.com/uploads
NILSSON, M., JOHANSSON, S., & HÅKANSSON, M. (2003). *Nostalgia: an evocative tangible interface for elderly users*. CHI'03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, April 05-10, 2003, Ft. Lauderdale, Florida, USA[doi> 10.1145/765891.766096].
NORMAN, D. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and expanded edition). New York: Basic Books.
OMS- Organización Mundial de La Salud. (2011). *Envejecimiento y ciclo de vida*. Disponível em < http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/index.html. > Acesso em: 10 ago 2012.
PARENTE, M. A. D. M. P. (2006). *Cognição e envelhecimento*. ArtMed.
PASCHOAL, S. M. P. (2002). *Epidemiologia do envelhecimento*. In Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada (pp. 26-43). Atheneu.
PAK, R., & MCLAUGHLIN, A. (2010). *Designing displays for older adults*. CRC Press.
PREECE, J., ROGERS, Y., & SHARP, H. (2007). *Design de interação*. Bookman.
PRICE, S., ROGERS, Y., SCAIFE, M., STANTON, D., & NEALE, H. (2003). *Using 'tangibles' to promote novel forms of playful learning*. Interacting with computers, 15(2), 169-185.
ULLMER, B., & ISHII, H. (2000). *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. IBM systems journal, 39(3.4), 915-931.
UNDERKOFFLER, J., & ISHII, H. (1998, January). *Illuminating light: An optical design tool with a luminous-tangible interface*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 542-549). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.

# 31.

# Design de uma interface digital para seniores analfabetos

## *Designing a digital interface for illiterate senior users*

**Ivo Fonseca**
Assistente Convidado
Universidade de Aveiro
*ivodaniel@ua.pt*

**Silvina Félix**
Assistente Convidada
Escola Superior Aveiro Norte
– Universidade de Aveiro
*silvinafelix@ua.pt*

Atendendo que a generalidade dos dispositivos digitais atuais raramente consideram as características físicas e cognitivas da população sénior, dificultando assim o seu acesso às vantagens providenciadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação, para cidadãos seniores analfabetos a barreira digital é um obstáculo essencialmente inultrapassável. Neste artigo pretende-se explorar a viabilidade do design de soluções de interface adaptadas a utilizadores seniores analfabetos através de uma abordagem de design centrada no utilizador, usando como caso de estudo a criação de uma aplicação para *tablet* destinada à comunicação audiovisual assíncrona. Os resultados preliminares desta investigação apontam para a existência de recetividade por parte dos seniores para a aprendizagem e uso do dispositivo, bem como a pertinência da aplicação de técnicas de design participativo na obtenção de informação útil para o desenho do artefacto; porém, a curta duração da fase exploratória desta investigação não permitiu tirar conclusões acerca da capacidade dos seniores de criação de um modelo mental adequado para o uso do dispositivo.

**Palavras-chave** design, sénior, analfabetismo, user centred design, tecnologias da informação e comunicação.

*If the majority of today's digital devices rarely consider the physical and cognitive characteristics of the senior population, hindering their access to the benefits provided by Information and Communication Technology, for illiterate senior citizens, the digital divide constitutes an insurmountable barrier. In this paper we intend to explore the feasibility of creation of digital products tailored to illiterate senior users using a user-centered design approach, through the creation of a tablet app for asynchronous audiovisual communication as a case study. Preliminary results of this research account for the receptivity by the senior for the learning and use of the device as well as the relevance about the use of participatory design techniques to inform the design of the artifact; however, the brevity of this study did not allow to draw conclusions about the capability of the seniors for the creation of a suitable mental model for the device.*

***Keywords*** *design, illiteracy, user centred design, information and communication technologies.*

## 1. Introdução

O panorama demográfico de Portugal, tal como acontece na generalidade dos países europeus, tem vindo a ser marcado pelo progressivo aumento do envelhecimento da população, associado ao aumento da esperança média de vida e contínua redução da taxa de natalidade (Pordata, 2015a). A criação de condições para um envelhecimento ativo e promotor de uma maior qualidade de vida é um desafio com que as sociedades ocidentais se deparam, considerando os obstáculos físicos, psíquicos e sociais que a idade avançada acarreta. Em paralelo, a democratização do acesso à internet revolucionou a forma como as pessoas trabalham, comunicam, aprendem e se distraem, sendo que as vantagens proporcionadas pelas TIC estendem-se com naturalidade à população sénior, nomeadamente no ultrapassar de barreiras nas suas interações sociais, reforço da sua rede de apoio social, combate à solidão e depressão (White et al., 2002) e na melhoria das suas capacidades cognitivas, autonomia e bem-estar (Shapira, Barak, & Gal, 2007).
Mas se a literatura científica do tema é recorrente a referir os benefícios do acesso dos cidadãos seniores às TIC, esta faixa etária é, por grande margem, aquela que possui menor presença na internet (Browne, 2000; Shapira et al., 2007; White et al., 2002). Entre os motivos mais relevantes para tal contam-se a falta de adequação da generalidade dos dispositivos e softwares atuais às especificidades físicas e cognitivas deste público (Basdekis, Klironomos, Antona, & Stephanidis, 2006) e o preconceito relativo à aparente falta de aptidão e interesse dos cidadãos seniores pelas TIC (Torres, 2008). Estes factos produzem o efeito perverso das TIC acabarem por, para esta faixa etária, aumentar ainda mais a sua exclusão e marginalização (Basdekis et al., 2006).
Embora o envelhecimento populacional seja um problema transversal aos países europeus, em Portugal dá-se a especificidade de a população maior de 65 anos ter um nível de escolaridade muito limitado. O baixo desenvolvimento económico do Portugal do séc. XX e as barreiras no acesso ao ensino básico levantadas durante o Estado Novo, principalmente até aos anos 40 (Candeias, 2005), são algumas das causas para uma taxa de analfabetismo[1] de cerca de 30% entre os cidadãos idosos (Pordata, 2015b). Se para a generalidade dos seniores o acesso aos benefícios proporcionados pelas TIC é limitado pelos motivos atrás referidos, para o sénior analfabeto a ausência de soluções adequadas aos seus constrangimentos tornam o uso das TIC impossível.
Este artigo considera a viabilidade da exploração de soluções de interfaces para uso por cidadãos seniores analfabetos, usando como caso de estudo a criação de um serviço de comunicação audiovisual assíncrono. O estudo, de âmbito ainda meramente exploratório, foi realizado com a colaboração de seniores analfabetos, utentes do Patronato de Nossa Senhora de Fátima, uma instituição privada de solidariedade social da região de Aveiro, o que possibilitou uma abordagem iterativa de idealização e teste das propostas de interface do serviço, num contexto de design participativo. Nenhum destes seniores havia utilizado computadores anteriormente (embora indiquem já ter usado outros dispositivos elétricos dotados de interface de utilizador, tais como comandos de televisão), sendo que o veículo escolhido para o primeiro contato dos seniores com um interface digital pessoal foi um *tablet* multitáctil (iPad mini). A maior acessibilidade física proporcionada por estes dispositivos comparativamente aos computadores dotados de rato e teclado (Stößel, Wandke, & Blessing, 2010b) permitiu minorar a influência dos factores físicos na interação dos seniores que participaram no estudo com o dispositivo, possibilitando aos investigadores o foco na observação dos processos de criação de modelos mentais de interação por parte dos mesmos.

## 2. Enquadramento teórico

De acordo com os dados estatísticos do INE (2009), a população total de Portugal poderá continuar em 2060 próxima do número atual de 10 milhões de habitantes; porém, o quadro demográfico será muito distinto, fruto do contínuo envelhecimento da população, prevendo-se que durante a segunda metade deste século se atinja a proporção de três seniores por cada jovem residente no país. Os cidadãos da (crescente) faixa etária dos maiores de 65 anos são os mais vulneráveis a situações de solidão, depressão e isolamento social, fatores mitigáveis através do aumento da rede de apoio social do sénior (White et al., 2002). A internet é um meio privilegiado para a anulação das barreiras físicas e sociais que o sénior encontra entre si e o seu grupo social (Shapira, Barak, & Gal, 2007), mas vários fatores a nível social, cognitivo e ergonómico impedem a concretização desse potencial. A nível do design de interfaces, é preciso compreender as necessidades específicas da população sénior e popularizar uma abordagem de design que seja cada vez mais inclusiva (Abascal & Nicolle, 2005).
Para o universo da população sénior analfabeta em Portugal, as barreiras existentes no acesso às TIC afiguram-se como inultrapassáveis; a generalidade das interfaces digitais e mesmo os próprios guias de boas práticas de design de interfaces para utilizadores seniores partem do pressuposto que este terá de ser um utilizador que saiba ler e escrever (Pernice & Nielsen, 2002; SPRY Foundation, 1999). Mas tal não significa que não exista um grande volume de investigação no sentido de se compreender como a tecnologia pode ser desenhada para dar apoio a utilizadores analfabetos; várias abordagens já foram propostas nesse sentido, nomeadamente através da criação de interfaces baseados em ícones, em respostas vocais interativas, combinações de voz e interface gráfico, entre outras (Rochadiani, Saptadi, & Chan, 2013). Porém, a generalidade dos projetos identificados (Friscira et al., 2012; Lalji & Good, 2008; Rochadiani et al., 2013) têm como

[1] Segundo a UNESCO, "uma pessoa analfabeta é aquela que não consegue ler, nem escrever e como consequência compreender ou interpretar um texto escrito. (Vacarelu, 2011).

público-alvo populações em idade ativa e localizadas em comunidades existentes em países em vias de desenvolvimento. Por conseguinte, várias das observações feitas nesses estudos não são generalizáveis em relação ao público a que este estudo se refere: para além das evidentes diferenças culturais entre estas populações, muitas das estratégias identificadas nos estudos referidos acerca da forma como os utilizadores analfabetos usam referências visuais para ultrapassar as suas limitações na compreensão da informação disposta na interface (Friscira et al., 2012) dificilmente serão aplicáveis a utilizadores que ao longo da vida nunca tiveram contato com qualquer espécie de dispositivo digital. A diminuição das capacidades cognitivas, nomeadamente a memória, a aprendizagem, a atenção, a linguagem, a capacidade viso-espacial, a conceptualização, as condutas apreendidas e a inteligência geral (García, 2000), tornam muito difícil a utilizadores seniores analfabetos a tarefa de aprendizagem de um novo domínio de conhecimento, ao mesmo tempo que competências adquiridas anteriormente ao longo da vida podem, na prática, assumir mais o papel de obstáculo do que de ajuda à aprendizagem (Wu & Slyke, 2005).

A construção teórica utilizada neste estudo para a consideração da viabilidade de interfaces digitais para seniores analfabetos foi a do modelo mental. Este é um conceito originário nas ciências cognitivas, e que se traduz numa representação interna de uma realidade externa, que é criado no momento, derivado de experiências anteriores, percepções e práticas de resolução de problemas. Caracteriza-se por se constituir por quantidades mínimas de informação, ser instável e sujeito a mudança (Davidson, Dove & Weltz, 1999). Considerado no âmbito do HCI, o modelo mental é o conjunto de crenças de um utilizador acerca de como um sistema funciona, e através do qual a interação é possível (Norman, 1998). Apesar do modelo mental de um utilizador ser uma representação incompleta e frequentemente errónea do modelo de design de um sistema (i.e. a forma como este é concebido pelo designer do sistema na sua representação ao utilizador), muitos dos esforços na prática do HCI centram-se na compreensão das expetativas dos utilizadores de forma a criarem-se modelos de design cada vez mais próximos dos seus modelos mentais. Considerados os contextos de vida e limitações físicas e cognitivas do público-alvo em questão, importa investigar a aferição das suas capacidades de criação e retenção de modelos mentais que se adequem e prevejam as ações de uma interface digital.

Para a criação e avaliação de um sistema adequado aos objetivos deste estudo considerou-se o User Centered Design (UCD) como o *framework* metodológico mais adequado. Abordagens UCD focam o desenvolvimento do artefacto nas necessidades e perceções do utilizador, e usam o seu *feedback* para orientar e melhorar o produto ao longo do seu ciclo de desenvolvimento (Abras, Maloney-Krichmar & Preece, 2004). Ao utilizar-se uma abordagem centrada no utilizador, fomentam-se novas visões no desenvolvimento de um produto, bem como se possibilita o questionar de práticas e conceitos pré-estabelecidos, favorecendo o aparecimento de soluções inovadoras e úteis para o utilizador (Black, 2008). Atualmente, as abordagens centradas no utilizador correspondem a práticas já bem implantadas no Human Computer Interaction (HCI); a isto se deve um conjunto de vantagens tais como aumento da funcionalidade, adequação e utilidade dos produtos, mas também a gestão das expectativas do utilizador e aumento do sentimento de pertença (Preece, Rogers, & Sharp, 2005).

A aplicação de uma metodologia UCD pode ser feita a partir de diferentes abordagens, como por exemplo o Contextual Inquiry (Preece et al., 2005); para este estudo, optou-se pelo uso do Participatory Design, considerando a necessidade sentida pelos investigadores em ter um contato maior com os modelos mentais que os seniores envolvidos no estudo produzem em consideração aos objetivos fornecidos, e o uso anterior bem sucedido desta abordagem em públicos com características semelhantes (Fonseca, 2011). No design participativo o utilizador tem um papel ativo no desenvolvimento do produto, tornando-se parceiro do designer no processo. Baseia-se na perceção que a experiência e capacidades dos utilizadores devem estar presentes no design e organização da implementação de sistemas informáticos e do trabalho que estes irão suportar (Kensing & Blomberg, 1998). Considerando a dificuldade que por vezes os participantes têm na vinculação da sua experiência às necessidades do projeto, as metodologias de design participativo recorrem a várias técnicas de maquetização que permitem ultrapassar as barreiras de entendimento entre o designer e o utilizador. Neste caso, optou-se pelo PICTIVE (Muller, 1991), técnica que usa materiais de escritório para a criação de maquetes de baixa fidelidade (marcadores, *post-its* e demais objetos juntamente com outros meios de recolha de dados mais sofisticados, como câmaras de filmar), como forma de proporcionar aos utilizadores o poder de atuar como participantes totais no processo e tornar o processo de design mais lúdico para todos os envolvidos.

O dispositivo digital escolhido para a realização deste estudo foi um *tablet* com ecrã multitáctil. Várias condicionantes físicas e motoras associadas ao avanço da idade, tais como diminuição da massa muscular, densidade óssea, número de células nervosas e volume de cartilagem, provocam perda de energia e força, além de rigidez nas articulações e maiores dificuldades no movimento, tornando-se particularmente difícil realizar trabalho árduo, principalmente quando requer movimentos rápidos (Aiken, 1995). Os dispositivos de entrada padrão dos computadores *desktop* e portáteis, nomeadamente o rato, implicam para o cidadão sénior um maior esforço muscular, com a consequente maior taxa de erro em ações, tanto de baixa como de alta precisão, e grandes dificuldades em ações de rato, tais como o duplo clique (Laursen, Jensen & Ratkevicius, 2001); em contraste, investigação relativa ao uso de dispositivos de entrada multitácteis revela que os utilizadores seniores, embora tenham uma velocidade de execução inferior à de utilizadores mais novos, não têm maior dificuldade que os outros utilizadores na realização de gestos precisos, mesmo em dispositivos com

ecrãs pequenos (Stößel, Wandke & Blessing, 2010a). Adicionalmente, a manipulação direta através de interfaces multitácteis, ao fazer com que os objetos manipulados se movam de forma previsível e realista, fornecem ao utilizador a ilusão de estar a agarrar objetos reais. A manipulação direta providencia uma relação intuitiva entre pontos no espaço local e no espaço do ecrã, sem necessidade de nenhum processamento explícito do gesto (Reisman, Davidson, & Han, 2009). Este factor não será alheio à existência de vários projetos de estudo de interação entre cidadãos seniores e dispositivos multitácteis, seja para fins lúdicos, educacionais ou terapêuticos, tais como o Sharetouch (Tsai & Chang, 2009) e o AIR Touch (Annett et al., 2009). Considerando ainda na relação entre *tablets* e computadores (sejam *desktop* ou portáteis) os factores portabilidade, simplicidade do software-padrão e custo do hardware, o *tablet* afigura-se desta forma como a opção mais adequada para este estudo.

## 3. Descrição do estudo

A fase exploratória da investigação dividiu-se em duas partes distintas: uma primeira fase de recolha e análise dos dados através da revisão bibliográfica, entrevistas e questionários ao grupo de seniores que participaram no estudo, seguida de uma fase de idealização e teste dos protótipos de baixa e média fidelidade com a participação dos séniores. Em toda a fase de recolha de dados e de validação dos protótipos foi feito um registo audiovisual, observação participante e diário de campo.



**Figura 1.** Patronato de Nossa Senhora de Fátima em Vilar, Aveiro.

### 3.1. Caracterização da instituição

Fundado em 1956, o Patronato de Nossa Senhora de Fátima situado em Vilar, concelho de Aveiro, é uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) inicialmente dedicada ao cuidado de crianças em risco. Atualmente contempla os serviços de creche, pré-escolar, lar de 3.ª idade e centro de dia. As valências do espaço incluem ginásio, cabeleireiro, biblioteca, serviço de bar e computador com acesso à internet.

### 3.2. Seleção e caracterização dos participantes

Considerando os objetivos deste estudo, definiu-se que cada participante deveria obedecer aos seguintes critérios:
- Ter mais de 65 anos (idade habitualmente indicada como o início da 3.ª idade);
- Não ser alfabetizado;
- Não possuir défice cognitivo, aferido através do Mini Mental State Examination;

O grupo de participantes deste estudo ficou constituído por quatro seniores com uma média de idades de cerca de 83 anos (σ = 4,193).

**Tabela 1.** Composição do grupo de participantes em termos de idade, sexo, atividade profissional anterior e regime de frequência na instituição.

| senior | idade | sexo | atividade profissional anterior | regime de frequência |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 83 | F | cozinheira | Lar |
| P2 | 87 | F | costureira | Centro de dia |
| P3 | 84 | F | doméstica | Centro de dia |
| P4 | 77 | M | trabalhador da construção civil | Lar |

Nenhum dos seniores integrantes do estudo possuía experiência prévia no uso de computadores ou *tablets*. Porém, foi referido uso anterior de outros dispositivos elétricos dotados de interface com o utilizador, na sua maior parte em ambiente doméstico, conforme explícito na tabela 2:

**Tabela 2.** Uso por parte dos participantes de dispositivos elétricos com interface de utilizador.

| senior | telemóvel | comando televisão | máq. fotográfica | multibanco | rádio | outros eletrodomésticos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | x | x | x | x | x | varinha mágica, microondas |
| P2 | | x | x | x | | microondas, cafeteira elétrica |
| P3 | | x | x | x | x | varinha mágica |
| P4 | | x | | | | |

### 3.3. Instrumentos e procedimentos de recolha de dados

Todas as sessões de recolha de dados foram feitas de forma individual e na própria instituição. Foi garantido aos participantes o anonimato e explicado que o objetivo deste estudo não seria averiguar as suas capacidades, mas sim recolher informação válida para o estudo. Este trabalho exploratório evoluiu ao longo de 4 sessões presenciais ocorridas conforme a seguir se detalha:
A sessão n.º 1 teve como objetivo proporcionar um primeiro contato dos seniores com o *tablet*, e aferir acerca de atividades que lhes despertassem interesse no uso do dispositivo. A análise da observação da realização das atividades ditou o serviço a ser desenvolvido – um interface para comunicação audiovisual.
A sessão teve início com a realização do Mini-Mental State Examination (MMSE), um exame destinado à avaliação dos aspetos cognitivos da função mental, e concebido para preenchimento rápido, i.e. entre 5 a 10 minutos (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), com o objetivo de aferir a presença de sinais de demência — um fator de exclusão tendo em conta os objetivos do estudo. Todos os elementos do grupo de participantes tiveram um resultado no teste acima da linha de corte. De forma a promover uma estratégia de recolha de dados menos cansativa para os participantes, não foi realizado nesta sessão o questionário de caracterização do grupo.
Com o intuito de criar uma relação de confiança e empatia entre sénior-investigador foi feito um primeiro contato com o *tablet*. Três dos participantes reconheceram o dispositivo, mas afirmaram

nunca o terem experimentado. No primeiro contato com o dispositivo, o sénior P4 revelou desconforto com o ato de tocar no ecrã, demonstrando medo em cometer erros.
Orientados pelos investigadores, os seniores interagiram com o *tablet* através da realização das seguintes atividades:
- Desenho (aplicação neuKidsDraw)*;*
- Criação de sons (Beatwave e SoundDrop);
- Visualização de vídeos lúdicos e de futebol (Youtube);
- Video-chamada para o exterior da sala (Skype).

Como referido acima, em toda a fase de recolha de dados e de validação dos protótipos foi feito um registo audiovisual e observação participante. Dessa interação com os séniores, bem como do visionamento das 6 horas de gravação efetuada, resulta evidente que a última atividade (vídeo-chamada) foi a que provocou maior reação emocional por parte de todos os participantes (sorrisos, perplexidade, atenção). Destacam-se alguns exemplos:
"...Que engraçado!" (sénior P1)
"...Posso falar assim com os meus filhos?" (sénior P3)
"... vendo a cara da pessoa, já não tenho medo!" (sénior P3)
"... quanto custa (o *tablet*)?" (seniores P2 e P3)

A sessão n.º 2 teve por objetivo validar a importância e o interesse no envio e receção de mensagens audiovisuais. Foram exibidas mensagens previamente gravadas por pessoas desconhecidas aos seniores (alunas do programa doutoral em Design da Universidade de Aveiro), bem como de uma pessoa suas conhecidas (auxiliar da instituição). Todos os participantes demonstraram satisfação pela receção das mensagens.
Foi realizado o questionário de caracterização dos participantes, através do qual foram identificados os dados sociodemográficos dos seniores (nome, idade, habilitações literárias, regime de frequência), os suportes de comunicação e informação que utilizam (ex. comando de televisão, telemóveis ou electrodomésticos da cozinha) e o contexto de utilização de dispositivos. Constatou-se que só o sénior P1 possuía e utilizava telemóvel, não tendo os restantes seniores contacto regular com dispositivos digitais.
Foi realizada uma avaliação da capacidade de reconhecimento de ícones, usando imagens estilizadas de um coração, uma seta e um envelope. Todos os ícones foram identificados por todos os seniores, excepto a seta pelo sénior P4. Estes resultados orientaram no sentido de se investir numa abordagem iconográfica para o desenho da interface.
Na sessão n.º 3 realizou-se a sessão de PICTIVE, a partir da qual se informou o modelo de interação a ser aplicado no protótipo de média resolução.



**Figura 2.** Ícones utilizados no teste de reconhecimento.

Foi apresentado o protótipo de baixa-fidelidade em papel com vários ecrãs representativos das principais áreas de um sistema de comunicação assíncrona. Num exercício de "faz-de-conta" característico da técnica de PICTIVE, foi pedido aos participantes que refletissem sobre as tarefas e ações que tinham de fazer para chegar a um determinado objetivo referido pelo investigador.
Foi elaborado um relatório de avaliação do processo de design participativo, cujas considerações foram tidas em conta para o desenvolvimento do protótipo de média fidelidade.

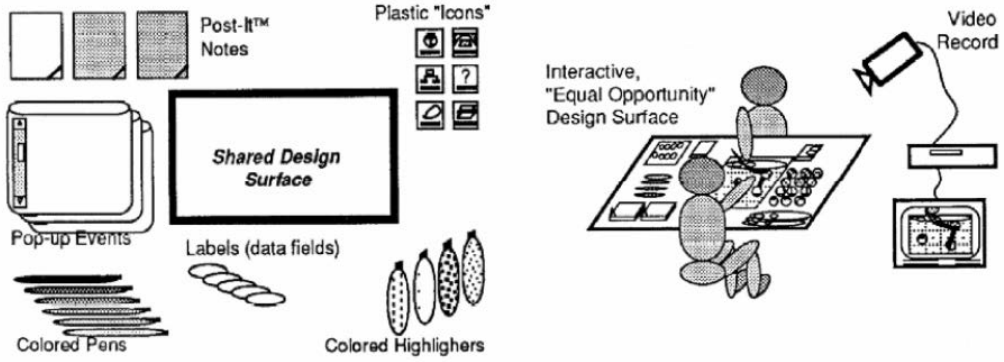



**Figura 3.** Objetos e ambiente de trabalho PICTIVE (M. J. Muller, 1991).

A sessão n.º 4 teve por objetivo a avaliação do protótipo de média fidelidade, já desenhado de acordo com o *feedback* obtido na sessão anterior. O protótipo, programado em Flash e exportado como um executável Air para o iPad, permitiu aceder a funcionalidades do *tablet* tais como câmara e gestos multitácteis, permitindo uma mais rigorosa simulação de uma aplicação real.
A primeira parte da sessão consistiu na demonstração das funcionalidades e navegação do protótipo, apresentando os diferentes ecrãs, destacando os elementos clicáveis e as ações associadas. Partiu-se então para a avaliação de usabilidade, usando-se para tal a metodologia proposta por Krug (2005) para a realização de testes de usabilidade. Pediu-se aos participantes para realizarem as tarefas especificadas, sem orientação dos investigadores. Foram definidas 6 tarefas mensuráveis através da sua taxa de sucesso, número de erros até à finalização da tarefa e o tempo que demorou a ficar concluída. Concluiu-se a avaliação com um questionário de satisfação de uso.

Tarefas do teste de usabilidade:
1. Veja o correio novo de (investigador 1);
2. Envie uma carta para (investigador 1);
3. Volte ao início;
4. Veja a carta de (investigador 2);
5. Volte ao início;
6. Envie uma nova carta para uma pessoa à sua escolha.

### 3.4. Discussão

#### 3.4.1. Definição do serviço a prototipar

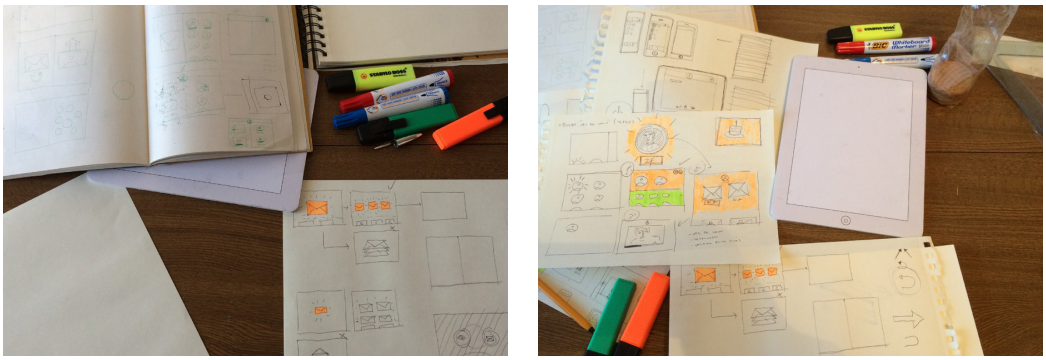
De forma a evitar a imposição de um serviço mais próximo dos arquétipos dos investigadores do que das necessidades ou interesses dos seniores, dedicou-se a parte inicial da fase exploratória do trabalho à observação dos seniores: primeiramente no seu espaço de vivência, e depois em interação com o *tablet*. Entre as ações realizadas pelos seniores no local e passíveis de exploração por meios digitais, foram consideradas:
a) a visualização de conteúdos audiovisuais (telenovelas, programas desportivos e de entretenimento);
b) o jogar de jogos de mesa (cartas ou dominó);
c) as atividades manuais (recortes em papel, colagens, tricô e crochê);
d) o contato interpessoal (conversas *in loco* e por telefone).

As atividades de interação com o *tablet* foram constituídas por alternativas digitais das ações previamente observadas:
a) ver vídeos na internet de caráter lúdico (excertos de episódios de telenovelas, de jogos de futebol e vídeos humorísticos),
b) jogos digitais;
c) aplicações de criação de som e desenho digital;
d) aplicações de comunicação audiovisual.

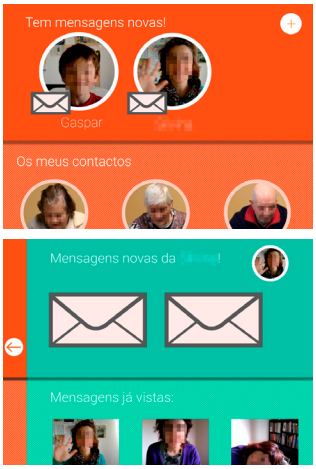
Entre todas estas atividades, foi a possibilidade de comunicação audiovisual à distância com outras pessoas a que demonstrou mais interesse da parte dos seniores, seja através das suas declarações como através do manifesto entusiasmo demonstrado. Por esse motivo, optou-se pelo desenvolvimento de uma solução de fomento de presença social mediado por computador.
As capacidades multimédias dos *tablets* atuais, onde a inclusão de *webcams* é já comum, fomentam um maior nível de presença social em comparação à existente numa chamada telefónica, ao permitir maior capacidade de comunicação de pistas interpessoais não-verbais (Ijsselsteijn, van Baren & van Lanen, 2003). A modalidade de comunicação do serviço prototipado é assíncrona; essa característica não só tornou a prototipagem de uma maquete de média resolução tecnicamente mais simples, como mais adequada considerando os próprios objetivos de comunicação dos séniores envolvidos no estudo — o saber o estado de outra pessoa (os filhos ou netos) sem necessariamente a incomodar no sentido de obter essa informação, e vice-versa. Ijsselsteijn, van Baren, & van Lanen (2003) defendem ainda que o uso de um sistema assíncrono por este público-alvo possuí as vantagens de: a) enviar e receber mensagens sem estar dependente de horários rígidos; b) poder rever as mensagens recebidas e c) visualizar a mensagem quando tiver disponibilidade de forma a não interferir nas rotinas do familiar e do idoso.

#### 3.4.2. Idealização do protótipo de baixa fidelidade

O desenho da interface e a estrutura de navegação para o protótipo de baixa fidelidade foi delineada a partir de um conjunto de princípios orientadores de boas práticas para este público-alvo (Pernice & Nielsen, 2002; Redish & Chisnell, 2004; SPRY Foundation, 1999; Zaphiris, Ghiawadwala, & Mughal, 2005), bem como recomendações dadas por Rochadiani et al. (2013), considerando as especificidades na elaboração de interfaces para utilizadores analfabetos.
Recorreu-se em grande medida ao uso de metáforas visuais, valorizando sempre que possível o uso de ícones com baixo nível de abstração (McDougall & Curry, 2001). Observou-se porém que, embora os ícones utilizados fossem reconhecidos na sua forma gráfica, eram frequentes as ocasiões em que a sua interpretação era feita de forma literal. O exemplo mais evidente dessa constatação acon-



**Figuras 4. e 5.** Desenho do protótipo de baixa fidelidade.




**Figuras 6. e 7.** Ecrãs do protótipo de baixa fidelidade.

tecia com o ícone de carta: embora todos os seniores identificassem com facilidade a forma iconográfica dessa representação visual, o sénior P3 considerava que a carta não "levava mensagens" mas sim "letras". Esta dificuldade na abstração da informação dada fazia com que a aprendizagem da interface por parte do sénior P3 fosse particularmente difícil.
Utilizadores analfabetos têm tendência a preferir interfaces puramente icónicos; a presença de texto pode, para estes utilizadores tornar o interface mais confuso e menos acessível (Shakeel, 2002). Porém, um interface completamente desprovido de texto torna-o pouco usável para outros tipos de utilizadores, para além do problema da variabilidade na interpretação a que os ícones estão expostos. Optou-se assim, pela colocação de pequenas etiquetas de texto nos elementos interativos do interface (ex. botões), estando cada etiqueta, através do toque, associada a um clip de som em síntese de voz. Durante o teste do protótipo de baixa fidelidade, esta solução revelou-se abaixo do ideal; a ausência de dicas visuais do carácter clicável do texto levava os seniores a esquecer frequentemente essa possibilidade. Ao reformular-se o aspeto da etiqueta de texto no protótipo de média fidelidade (colocando o texto num balão com cor contrastante ao fundo), o recorrer do sénior ao botão de som para a explicação da ação do mesmo tornou-se mais prevalente.

### 3.4.3. idealização do protótipo de média fidelidade

Apesar da facilidade demonstrada pelos seniores na atividade de "faz-de-conta" usada na definição do funcionamento do protótipo de baixa fidelidade, a aferição da sua capacidade de uso de um dispositivo digital implica necessariamente a manipulação de um protótipo a correr em ambiente digital. Este não só permite um aspeto visual mais próximo daquilo que seria um produto final, como permite aferir de forma mais rigorosa a capacidade do sénior do uso autónomo do *tablet*. Posto isto, recorreu-se ao uso de uma ferramenta de autoria multimédia (Adobe Flash) no sentido de se criar uma maquete interativa que permitisse simular um fluxo de interação real e que incluísse o acesso aos sensores do dispositivo, nomeadamente a câmara.
No redesign da interface, e de acordo com o *feedback* obtido, alterou-se a abordagem do interface no sentido de dar aos objetos interativos uma *affordance* de toque mais perceptível, reconsiderou-se a nomenclatura (ex.: usar a expressão "correio" em vez de "mensagem"), a iconografia utilizada (ex.: imagem do marco de correio), tornou-se a descrição das ações realizáveis mais sucinta e direta e reduziu-se o n.º de ações realizáveis em cada ecrã. De considerar ainda que os seniores foram capazes de sugerir alterações diretamente para o próprio desenho do interface (ex. P2: "todos os botões devem ser redondos").
Aquando avaliação da solução conceptualizada, os vários seniores foram apresentando dificuldades que exigiram a intervenção do investigador para desbloquear situações de desorientação que provocaram nos vários casos a conclusão prematura dos testes.
A observação das sessões de avaliação apontou para a necessidade de uma maior maturação do contato do sénior com a solução de interação proposta e aposta no treino destas pessoas no uso de dispositivos digitais (Browne, 2000) no sentido de ser possível gerar conclusões mais sólidas acerca da viabilidade do uso de interfaces digitais com este público; Dickinson, Arnott & Prior (2007) confirmam que utilizadores seniores inexperientes têm dificuldade em relembrar um procedimento sem antes o ter executado várias vezes, além de que o próprios procedimentos associados a uma sessão




**Figura 8.** Protótipo de baixa fidelidade, durante o intervalo de uma sessão de PICTIVE.





**Figuras 9. e 10.** Protótipo de baixa fidelidade, durante o intervalo de uma sessão de PICTIVE.

de avaliação de usabilidade, tais como o *think-aloud*, podem eles próprios provocar stress adicional, interferindo negativamente no desempenho dos seniores. Porém, os seniores foram unânimes a considerar que conseguiriam usar o dispositivo de forma autónoma se fossem ensinados para tal.

## 4. Considerações finais

Neste projeto procurou-se aferir a viabilidade do design de soluções de interação para utilizadores seniores analfabetos, tomando como indicadores o interesse demonstrado pelos seniores envolvidos na manipulação do dispositivo e a capacidade de gerar um modelo mental do interface capaz de suportar um uso autónomo do dispositivo. De acordo com as expetativas dos investigadores, os seniores envolvidos no estudo evidenciaram entusiasmo no uso do dispositivo, principalmente após demonstrada a possibilidade do mesmo poder ser usado como um veículo para uma modalidade de comunicação mais rica do que aquela que é providenciada pelo telefone ou telemóvel. A este interesse não será alheio toda a interação social entre investigadores e sénior, existente para além do próprio uso do dispositivo, e que constitui um enviesamento difícil de discernir no tempo que este projeto durou.

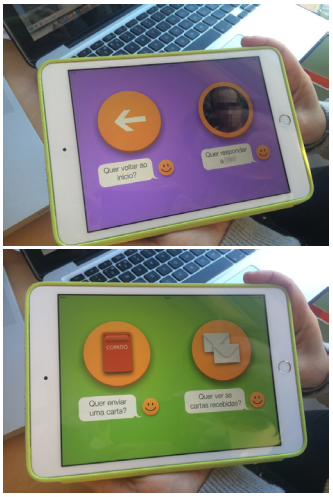



**Figura 11.** Protótipo de média fidelidade a funcionar no iPad.

Relativamente à capacidade dos seniores envolvidos desenvolverem competências de autonomia no uso do interface, os resultados foram inconclusivos; o pouco tempo de contato inicial com o dispositivo não lhes permitiu desenvolver um modelo mental básico de uso do dispositivo que lhes possibilitasse derivar o conhecimento aí obtido para a realização das tarefas propostas. Como referido no início, apenas se pretendia, nesta fase exploratória, avaliar a pertinência ou viabilidade de uma investigação nesta área, para posterior desenvolvimento. Só através da continuação do trabalho de campo seria possível aferir acerca da eficácia de um maior contato com o dispositivo e treino do seu uso no fomento de um uso autónomo do mesmo.

O uso de uma abordagem de design participativo no desenho da interface revelou-se positiva, tendo sido possível a partir do *feedback* dado pelos seniores, informar as fases subsequentes de desenho da interface, mesmo considerando o seu limitado contato com o dispositivo.

Os indicadores relativos à validade desta investigação, embora prematuros, são encorajadores. Futuros estudos que incidam em outros serviços dentro de áreas com potencial interesse ao cidadão sénior (informação, saúde, jogos) poderão informar acerca de abordagens que tornem exequível o uso de interfaces digitais por parte deste público.

## Referências Bibliográficas

ABASCAL, J., & Nicolle, C. (2005). *Moving towards inclusive design guidelines for socially and ethically aware* HCI. Interacting with Computers, 17(5), 484-505.

ABRAS, C., MALONEY-KRICHMAR, D., & PREECE, J. (2004). *User-Centered Design.* In W. Bainbridge (Ed.), Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: SAGE Publications.

AIKEN, L. (1995). *Aging: An Introduction to Gerontology.* Thousands Oaks: SAGE Publications, Inc.

ANNETT, M., et al. (2009) "*Using a multi-touch tabletop for upper extremity motor rehabilitation." Proceedings of the 21st Annual Conference of the Australian Computer-Human Interaction Special Interest Group: Design: Open 24/7*. ACM.

BASDEKIS, I., KLIRONOMOS, I., ANTONA, M., & STEPHANIDIS, C. (2006). *Online Communities for All: The Role of Design for All in the Formation and Support of Inclusive Online Communities.* Paper presented at the International Design for All Conference, Rovaniemi, Finland.

BHOLA, H. S. (1994). *A source book for literacy work: perspective from the grassroots*. London: Jessica Kingsley Publishers.

BLACK, A. (2008). *User-centered design.* from http://www.desigcouncil.org.uk

BROWNE, H. (2000). *Accessibility and Usability of Information Technology by the Elderly*. from http://www.otal.umd.edu/uuguide/hbrowne/

CANDEIAS, A. (2005). *Modernidade, educação, criação de riqueza e legitimação política nos séculos XIX e XX em Portugal.* Análise Social, XL(176), 477-498.

DAVIDSON, M. J., DOVE, L., & WELTZ, J. (1999). *Mental models and usability*. Cognative Psychology, 404.

DICKINSON, A., ARNOTT, J., & PRIOR, S. (2007). Methods for human–computer interaction research with older people. *Behaviour & Information Technology*, *26*(4), 343-352.

FOLSTEIN, M. F., FOLSTEIN, S. E., & MCHUGH, P. R. (1975). «Mini-Mental State» A Practical Method For Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. J. psychiat. Res., 12, 189-198.

FONSECA, I. (2011). *O Uso de Dispositivos Multitácteis para a Infoinclusão do Sénior*. (Mestrado), Univ. de Aveiro, Aveiro.

FRISCIRA, E., KNOCHE, H., & HUANG, J. (2012). *Getting in touch with text: Designing a mobile phone application for illiterate users to harness SMS.* Paper presented at the DEV'12, Atlanta, GA.

GARCÍA, R. C. (2000). *Bases biológicas del envejecimiento cerebral.* In R. Fernández-Ballestros (Ed.), Gerontología Social. Madrid: Ediciones Pirámide.

IJSSELSTEIJN, W., VAN BAREN, J., & VAN LANEN, F. (2003). *Staying in touch: Social presence and connectedness through synchronous and asynchronous communication media*. Human-Computer Interaction: Theory and Practice (Part II), 2, 924-928.

INE. (2009). *Projecções de população residente em Portugal 2008-2060.* from http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=66023625&att_display=n&att_download=y

KENSING, F., & BLOMBERG, J. (1998). *Participatory design: Issues and concerns*. Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 7(3), 167-185.

KRUG, S. (2005). *Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability*. Pearson Education India.
LALJI, Z., & GOOD, J. (2008). *Designing new technologies for illiterate populations: A study in mobile phone interface design.* Interacting with Computers, 20(6), 574-586. doi: 10.1016/j.intcom.2008.09.002
LAURSEN, B., JENSEN, B. R., & RATKEVICIUS, A. (2001). *Performance and muscle activity during computer mouse tasksin young and elderly adults.* Eur J Appl Physiol(84), 329-336.
MCDOUGALL, S., & CURRY, M. (2004). *More than just a picture: Icon interpretation in context.* In *Proceedings of First International Workshop on Coping with Complexity. University of Bath 16-17th September 2004.* (p. 73).
MULLER, M. J. (1991). PICTIVE - *An Exploration in Participatory Design*. Paper presented at the CHI '91 Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Reaching through technology, New York.
NORMAN, D. (1988). *The Design of Everyday Things.* New York: Doubled Currency.
PERNICE, K., & NIELSEN, J. (2002). *Web Usability for Senior Citizens:* Nielsen Norman Group.
PORDATA (2015a). *Índice de envelhecimento na Europa.* from http://www.pordata.pt/Europa/Indice+de+envelhecimento-1609
PORDATA (2015b). *População residente com 15 a 64 anos e 65 e mais anos: por nível de escolaridade completo mais elevado* (%). from http://www.pordata.pt/Portugal/Populacao+residente+com+15+a+64+anos+e+65+e+mais+anos+por+nivel+de+escolaridade+completo+mais+elevado+(percentagem)-2266
PREECE, ROGERS, Y., & SHARP, H. (2005). *Design de interacção: além da interação homem-computador* (V. Possamai, Trans.). Porto Alegre: Bookman.
REDISH, J., & CHISNELL, D. (2004). *Designing web sites for older adults: A review of recent research*. from http://assets.aarp.org/www.aarp.org_/articles/research/oww/AARP-LitReview2004.pdf
REISMAN, J. L., DAVIDSON, P. L., & HAN, J. Y. (2009). *Generalizing Multi-Touch Direct Manipulation.* Paper presented at the SIGGRAPH 2009, New Orleans, Louisiana.
ROCHADIANI, T. H., SAPTADI, N. T., & CHAN, A. H. (2013). *Consideration of cognitive ability in designing user interface for illiterate user.* Paper presented at the International Conference on Human Computer Interactions (ICHCI).
SHAKEEL, H., & BEST, M. L. (2002). *Community knowledge sharing: an internet application to support communications across literacy levels*. In *Technology and Society, 2002.(ISTAS'02). 2002 International Symposium on* (pp. 37-44). IEEE.
SHAPIRA, N., BARAK, A., & GAL, I. (2007*). Promoting older adults' well-being through Internet training and use.* Aging & Mental Health, 11(5), 477-484.
SPRY Foundation. (1999). *Older Adults and the World Wide Web: A Guide for Web Site Creators.*
STÖSSEL, C., WANDKE, H., & BLESSING, L. (2010a). *An evaluation of finger-gesture interaction on mobile devices for elderly users*. *Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion*, *8*, 470-475.
STÖSSEL, C., WANDKE, H., & BLESSING, L. (2010b). *Gestural interfaces for elderly users: help or hindrance?.* In *Gesture in embodied communication and human-computer interaction* (pp. 269-280). Springer Berlin Heidelberg.
TORRES, A. (2008). *Efeitos dos Videojogos nas Funções Cognitivas da Pessoa Idosa.* (Mestrado), Universidade do Porto, Porto.
TSAI, T. H., & CHANG, H. T. (2009, August). *Sharetouch: a multi-touch social platform for the elderly.* In *Computer-Aided Design and Computer Graphics, 2009. CAD/Graphics' 09. 11th IEEE International Conference on* (pp. 557-560). IEEE.
VACARELU, M. (2011). *Analphabetism in the 21st Century and its Legal Consequences.* European Integration - Realities and Perspectives, 6, 90-94.
WHITE, H., MCCONNELL, E., CLIPP, E., BRANCH, L. G., SLOANE, R., PIEPER, C., & BOX, T. L. (2002). *A randomized controlled trial of the psychosocial impact of providing internet training and access to older adults.* Aging & Mental Health, 6(3), 213-221.
WU, Y. A., & SLYKE, C. V. (2005). *Interface Complexity and Elderly Users: Revisited.* Paper presented at the Southern Association of Information Systems Conference.
ZAPHIRIS, P., GHIAWADWALA, M., & MUGHAL, S. (2005). *Age-centered Research-Based Web Design Guidelines*. Paper presented at the CHI 2005, Portland, Oregon, USA.

**Agradecimentos**
Os autores gostariam de agradecer à diretora do Patronato de Nossa Senhora de Fátima, Dr.ª Sandra Romano, às auxiliares do centro de dia da instituição, em particular a D. Ana, e aos seniores, sem os quais este estudo não teria sido possível.

Estudo financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (financiamento comparticipado pelo Fundo Social Europeu e por fundos nacionais do MEC) (SFRH/BD/112132/2015).

# 32.

# Características e fatores humanos dos condutores seniores: oportunidades de melhoria no design interior automóvel

## *Characteristics and human factors of senior drivers: improvement opportunities in the automotive interior design*

**Susana C.F. Fernandes**
Doutoranda em Design
Universidade de Aveiro
*scff@ua.pt*

**J. L. Esteves**
Professor Auxiliar
FEUP – Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto
*jesteves@fe.up.pt*

**Paulo Bago de Uva**
Professor Auxiliar Convidado
Universidade de Aveiro
*paulo.uva@ua.pt*

**Ricardo Simoes**
Professor Coordenador
IPCA – Instituto Politécnico
do Cávado e do Ave
*rsimoes@ipca.pt*

Este trabalho analisa características e fatores humanos dos condutores seniores e como estes podem influenciar a experiência de condução. Analisamos estudos recentes em ergonomia, iteração e influência das tecnologias aplicadas ao design nas interfaces físicas e respetivos dispositivos de bordo automóveis, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria em design facilitadoras da usabilidade nas tarefas de bordo. A metodologia de investigação utilizada é descritiva, com recolha de estudos de referência no âmbito do setor automóvel, de ergonomia, de saúde e de mobilidade sénior. Concluímos que mesmo os modelos automóveis mais recentes não estabelecem os mais altos níveis de segurança e conforto que podem ser alcançados, optando alguns fabricantes por incluir recursos extra para mitigar as mudanças que decorrem do envelhecimento. Sugere-se criar um guião de recomendações de design interior automóvel para melhorar a segurança, o conforto e a inclusão dos condutores seniores.

**Palavras-chave** design interior automóvel, fatores humanos, condutores seniores.

*This paper analyses the characteristics and the human factors of the senior drivers and how those can influence the driving experience. We analysed recent studies in ergonomics, iteration and influence of the technologies applied to design the physical interfaces and their respective board devices, with the aim of identifying improvement opportunities in enabling usability design onboard tasks. The research methodology is descriptive with the collection of baseline studies within the auto industry, ergonomics, health and senior mobility. We concluded that even the latest car models do not provide the highest levels of safety and comfort that could be achieved, opting some manufacturers to include extra resources to mitigate the changes that result from aging. It is suggested to create a script of automotive interior design recommendations to improve the safety, the comfort and the inclusion of the senior drivers.*

***Keywords*** *automotive interior design, human factors, senior drivers.*

## 1. Introdução

A população mundial está a envelhecer e com tendência a acentuar-se nas próximas décadas (UNFPA, 2014). Vários estudos, em diferentes áreas, têm sido feitos sobre pessoas com 65 anos ou mais, pelo que é, atualmente, possivel avaliar as características de grupos de condutores seniores. É consensual que conduzir um automóvel pessoal continuará a ser um modo primário importante de mobilidade e um fator vital na independência e bem-estar (MOLNAR et al., 2009; ADLER et al., 2006). Espera-se que os condutores seniores mantenham a carta de condução e a capacidade de conduzir, em segurança, por mais tempo (EBY et al., 2009). Também o número e a duração das viagens estão a aumentar entre os seniores (OECD/ITF, 2014). O desafio de manter os seniores a conduzir em segurança e conforto até idades mais avançadas, vai exigir uma abordagem multidisciplinar, onde o processo de design assumirá um papel central na mitigação das limitações e dos problemas relacionados com o envelhecimento e o conforto automóvel.
Este trabalho investiga as características e os fatores humanos dos condutores seniores, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria na experiência de condução, através do estudo ergonómico aplicado aos interfaces físicos e dos respetivos dispositivos de bordo.
Está demonstrado que o prolongamento da capacidade de conduzir da população sénior requer ajustes às suas limitações físicas e cognitivas decorrentes do processo natural de envelhecimento, designadamente painéis de instrumentos e dispositivos de controlo/apoio à condução, interfaces mais amigáveis e um banco de condução ajustado à condição física. Contudo, embora se verifique um aumento crescente dos níveis de conforto e de segurança automóvel, ainda não se avistam respostas integralmente ajustadas e comercializadas para condutores seniores (MEYER,2009).
Este trabalho pretende, assim, ser um contributo para a criação de um guião de recomendações sobre as características dos condutores seniores e de ergonomia a considerar em futuros processos de design interior automóvel, com vista a melhorar a inclusão.
A metodologia de investigação utilizada é de caracter descritivo, e assenta na recolha de estudos de referência do setor automóvel, de ergonomia, de saúde e de mobilidade sénior.
Esta investigação permitirá identificar os aspetos mais relevantes de conforto e de segurança na utilização do automóvel pelo condutor sénior.
Este trabalho começa por identificar caracteristicas e fatores humanos dos condutores seniores apontando, de seguida, sugestões e oportunidades de melhoria no design automóvel e incorporação de novas tecnologias. Em conclusão apresentamos algumas reflexões e recomendações.

## 2. Características dos condutores seniores

Os seniores tendem a ser mais instruídos, ativos e saudáveis, em comparação com as gerações anteriores, dada a evolução na cultura e na medicina. Tendem, ainda, a empenhar-se em manter a sua mobilidade e independência. Nos países desenvolvidos, onde se regista o maior crescimento da população sénior, mesmo as pessoas portadoras de doenças crónicas, tais como hipertensão e diabetes, apresentam condições físicas e cognitivas que lhes permitem conduzir sem limitações graves (ALVAREZ, 2008).
O número de pessoas com mais de 65 anos, com carta de condução e aptos a conduzir, aumentou e continuará a aumentar, nas próximas décadas (KAHVEDZIC, 2013).
Com o processo de envelhecimento verifica-se um declínio das funções que afetam, entre outras, a capacidade de conduzir. No entanto, os condutores seniores tendem a não reconhecer, adequadamente, a diminuição de determinadas capacidades funcionais (SIVAK, 2011). Não obstante, estudos apontam para mudanças no comportamento dos condutores com o avançar da idade. A referida mudança comportamental constitui uma adaptação ao declínio de certas habilidades de condução. Constata-se que os condutores seniores evitam situações de maior dificuldade na condução, tais como: as viagens muito longas, as más condições climatéricas, a escuridão e os períodos nocturnos, os horários de maior tráfego, os cruzamentos e as intercepções com vias mais movimentadas, confusas ou perigosas, as áreas densamente urbanizadas e as auto-estradas. Os seniores também compensam as suas limitações com maior prudência, pois colocam frequentemente o cinto de segurança, tendem a realizar viagens curtas, efetuam paragens para descanso e recuperação, limitam a velocidade, tendem a andar acompanhados com um passageiro, evitam expor-se a viragens à esquerda não protegidas através da sinalização de trânsito, não tomam decisões de tráfego apressadas (como avançar e mudar de faixa de rodagem). Conclui-se, portanto, que as respetivas limitações tendem a ser compensadas por comportamentos de auto-regulação na condução, o que induz a maior subjetividade na avaliação de alguns requisitos de segurança e conforto (RUDIN-BROWN & JAMSON 2013).
A adaptação comportamental na condução é função da confiança do condutor perante situações complexas, como o risco, a fadiga e a carga mental de trabalho, e é motivada por características individuais, tais como: a experiência, a idade, o sexo, os traços de personalidade, as atitudes e os motivos (EBY & MOLNAR, 2012; MACHIN & SANKEY, 2008; SUMMALA, 2007; BAUMANN & KREMS, 2007).
A auto-regulação da condução é um fenómeno importante a considerar no projeto de tecnologias e recursos no design automóvel.
Estudos realizados em vários países distinguem dois grupos de condutores seniores: os que apresentam sinais de maior dificuldade na condução e que, por isso, tendem a reduzir a sua exposição

ao risco de acidentes diminuindo o número de viagens de automóvel, e que se tornam potencialmente mais perigosos ao longo do tempo; e os que têm menos dificuldades e percorrem mais quilómetros, continuando física e mentalmente aptos por mais tempo (OECD/IRTAD, 2014).
Quando os condutores seniores se envolvem em acidentes, as transgressões devem-se, geralmente, a fadiga ou doença, ao desrespeito da prioridade nos cruzamentos, à desatenção ao movimento do trafego e dos sinais de trânsito, à não cedência do direito de passagem, a viragens à esquerda mal calculadas, a inversões de marcha e a entradas e saídas do trânsito, com tendência de agravamento a partir dos 75 anos (GRAHAM, 2014; FAIRCLOUGH, 2001).
A segurança nos automóveis evoluiu consideravelmente ao longo das últimas décadas. Os automóveis mais recentes são incomparavelmente mais seguros do que os modelos produzidos nas décadas de 70, 80 e 90. Quando comparamos as estatísticas de acidentes rodoviários fatais, nos grupos seniores e outros, comprova-se que o acréscimo dos mecanismos de segurança automóvel contribuiu para a diminuição gradual do número de vítimas mortais ao longo dos anos (SALEK, 2013; NHTSA, 2008).
Os condutores seniores não representam um risco acrescido para os outros condutores, mas antes para si próprios, pois sofrem duas vezes mais ferimentos do que são causadores de ferimentos a outros.
O "Report OECD/ITF, 2014" (OECD/ITF, 2014), referente a vários países, demostra que as taxas de acidentes fatais para os condutores com 65 anos ou mais, são mais elevadas do que para condutores das faixas etárias compreendidas entre os 25 e os 64 anos, o que sugere que os seniores têm um risco maior de acidente fatal (maior vulnerabilidade).
Outros estudos indicam uma taxa de acidentes diferenciada em função do género. O risco de ser ferido em resultado de um acidente rodoviário é, excepto para as faixas etárias mais jovens, maior nas mulheres do que nos homens, enquanto o risco de morte é, por sua vez, maior nos homens. As taxas de mortalidade em acidente de trânsito é maior nos homens de faixas etárias dos 75 aos 79 anos, enquanto nas mulheres é dos 70 aos 74 anos. As mulheres são vulneráveis em idade mais precoce do que os homens, o que pode explicar a menor resistência a lesão. Constata-se, ainda, diferenças na gravidade das lesões. As mulheres são mais frequentemente envolvidos em acidentes do tipo MDO (Material Damage Only - apenas danos materiais) e com ferimentos, enquanto os homens são mais frequentemente envolvidos em acidentes fatais (IIHS, 2013; LI et al., 2013).
A partir dos 85 anos a vulnerabilidade entre homens e mulheres é consideravelmente a mesma, embora os acidentes fatais nestas idades sejam maiores nos homens. O aumento do risco de acidente fatal entre os condutores destas faixas etárias deve-se à maior susceptibilidade à lesão, particularmente ferimentos no peito e outras complicações médicas (MCCARTT, 2015).
Importa referir que as características identificadas nos condutores seniores são o resultado de estudos de padrões de comportamento social e fenómenos registados na condução automóvel. Estão, ainda, relacionadas com as dificuldades nas tarefas de condução e de bordo, como sejam as limitações funcionais da idade e as desordens relacionadas com a idade e a medicação.

## 3. Factores humanos dos condutores seniores

Problemas físicos e mentais como as perdas de visão, memória, conhecimento, força e equilíbrio estão, de forma geral, relacionados com o aumento da idade. Estudos comprovam que, tendencialmente, a partir dos 40 anos as pessoas evidenciam declínio das capacidades visuais e que, a partir dos 60-70 anos, das habilidades cognitivas e sensoriais, enquanto outras, tais como a linguagem, mudam muito pouco (MEYER, 2004). As diferenças individuais e a extensão desses declínios não permitem aferir uma faixa etária para determinar a inibição de conduzir. Por essa razão, em muitos países, não existe uma idade limite para cessar a habilitação de condução.
A tarefa de conduzir requer um grande número de habilidades funcionais, que vão desde os pés à cabeça do condutor. Estas habilidades funcionais são do tipo psicomotor, visual, auditivo e cognitivo, o que torna a condução segura uma conjugação complexa de fatores.
No caso dos condutores seniores, as debilidades dos fatores humanos necessários à condução decorrem diretamente do processo de envelhecimento, podendo o declínio de capacidades agravar-se por efeitos adversos de medicamentos utilizados no tratamento de doenças (como por exemplo, cardiovasculares, artrites, diabetes).
É importante enfatizar que os problemas identificados, neste trabalho, embora relacionados com a idade, não são concomitantes universais da idade.

### 3.1. Ergonomia física e psicomotricidade

Na ergonomia física, estuda-se o modelo anatómico humano, a antropometria, a fisiologia, as características biomecânicas e como estas se relacionam com atividades físicas (IEA, 2010). A psicomotricidade oferece uma visão holística do ser humano, em movimento, ao incluir na parte fisiológica, conhecimentos psicológicos e antropológicos (COSTA, 2002), pelo que o estudo destes fatores humanos nos condutores seniores não pode ser descurado.
Défices de funcionamento psicomotor aumentam a dificuldade na entrada e saída do automóvel, a capacidade de posicionamento do peso do tronco e a utilização de comandos do veículo. Vários aspectos do funcionamento psicomotor diminuem com o aumento da idade. A diminuição do tempo de reacção, por exemplo, pode resultar num abrandamento das funções cognitivas, rigidez

articular e fraqueza muscular. Outra habilidade que tende a diminuir com a idade é a flexibilidade (gama através da qual uma articulação ou músculo pode mexer), e que podem resultar de uma variedade de condições, em particular de artrites, da falta de exercício físico, ou da diminuição nos níveis gerais de atividade. A artrite induz a uma diminuição da força das mãos, da destreza, da precisão, da coordenação, da mobilidade articular e da sensibilidade, além de resultar em mãos inchadas e estados dolorosos (EBY et al., 2008; SHAHEEN & NIEMEIER, 2001). Claramente, o declínio no funcionamento das mãos é uma incapacidade individual a considerar ao projetar os comandos e controladores dos veículos para condutores seniores.
A perda de flexibilidade nos membros inferiores afeta a capacidade do condutor trocar rapidamente o pé direito do acelerador para o travão, ou para manobrar o veículo com segurança ao contornar obstáculos. A falta de flexibilidade no pescoço dificulta as operações de verificar espelhos, olhar sobre os ombros antes de mudar de faixa, observar os pontos cegos, fazer marcha atrás e estacionar (EBY & MOLNAR, 2012).
A coordenação do movimento é também uma importante capacidade psicomotora, necessária para a condução, que tende a diminuir com a idade. Os declínios na coordenação dificultam a manipulação de comandos de controlo imediato efetivo, como a manutenção do veículo na faixa de rodagem, o contorno de obstáculos, a reacção perante eventos inesperados e a imobilização do veículo.
O envelhecimento afeta também a força muscular. Esta diminui até 25% nos seniores, sendo de 12% a 15% entre os 30 e 70 anos. A perda de força na parte superior do corpo pode afetar a capacidade do condutor em manobrar o veículo (especialmente em curvas fechadas). A perda de força na parte inferior do corpo, por sua vez, pode diminuir a capacidade para aplicar a pressão correcta, quer na travagem, quer na aceleração. Há uma diminuição na força de aperto e de resistência, especialmente na quantidade de força que pode ser exercida. O declínio na força de aperto surge entre os 20 e 60 anos e pode chegar a 16% nesta faixa etária, podendo os declínios atingir cerca de 40% entre os 30 e 80 anos, quando medida transversalmente e cerca de 60% entre os 30 e 80 anos, quando medida longitudinalmente. Por conseguinte, um indivíduo com 65 anos ou mais pode atingir apenas 75% da sua capacidade, em força e resistência. Ora, se a força muscular se deteriora, também a precisão de movimento é afetada. Por exemplo, os estudos estimam uma diminuição entre 12% e 19%, aproximadamente, na força do dedo polegar, a partir dos 20 até aos 60 anos, o que é demonstrativo da redução da aderência ao nível das operações manuais (SCHNEIDER & SPRAGUE, 1995).
Acresce, ainda, que perda de força muscular torna o condutor mais propenso a fadiga durante a condução, mesmo em viagens curtas.
Quanto ao tempo de execução de tarefas, este tende a permanecer estável até à idade de 65 anos, e depois diminuiu lentamente, tornando-se mais evidente a partir dos 75 anos (EBY et al., 2008; SHAHEEN & NIEMEIER, 2001).

### 3.2. Ergonomia visual e auditiva

Conduzir é uma atividade altamente dependente da informação visual, representando cerca de 90% da informação recolhida pelo condutor. O processo degenerativo da visão é comum com o avançar da idade, quer decorrente do processo normal de envelhecimento, quer do aumento da prevalência de doenças oculares nas faixas etárias mais elevadas em consequência de doenças crónicas (como a diabetes).
A degradação progressiva nos músculos dos olhos tem influência na capacidade de focar objetos a distâncias maiores e sob condições diversas de iluminação. As habilidades visuais diminuem, designadamente, a visão estática e a acuidade visual dinâmica, a sensibilidade à luz, a capacidade de recuperação ao brilho, a sensibilidade ao contraste, e redução do campo útil de visão. A diminuição destas capacidades induz a maiores limitações para uma condução segura, que vão desde a iteração com dispositivos de condução, com dispositivos de controlo de tráfego, leitura de sinais de trânsito e de sinais visuais de bordo, visualização de marcações nas faixas de rodagem e outras informações de baixo contraste, em particular à noite, detecção da presença de peões e/ou objetos na berma da estrada.
Também se constata declínios na percepção do espaço estereoscópico e da sensibilidade de movimento, embora estes estudos não sejam conclusivos. Estas limitações podem dificultar a perceção pelo condutor da posição do veículo em relação a outros, a avaliação de oportunidades de movimentação no tráfego, em particular em cruzamentos. (EBY & MOLNAR, 2012; EBY et al., 2008; SHAHEEN & NIEMEIER, 2001).
Em consequência do processo normal de envelhecimento, o globo ocular torna-se mais opaco e menos elástico, o que dificulta a focagem. Como os músculos dos olhos enfraquecem, a convergência das linhas de visão dos dois olhos torna-se menos eficiente. Esta debilidade muscular faz com que as imagens captadas pela retina do olho sejam menores, tornando-se necessário aumentar a iluminação para reforçar a acuidade. Comparando a iluminação necessária em diferentes grupos etários tendo por referência condutores de 20 anos, conclui-se que os condutores a partir dos 40 anos precisam do dobro da iluminação, triplicando esse valor a partir dos 60 anos.
A partir dos 20 anos, já se regista uma diminuição na sensibilidade ao contraste, mas o principal declínio surge entre os 40 e 50 anos.
As distâncias de legibilidade para seniores (65 ou mais anos) são cerca de 77%, comparativamente a indivíduos mais jovens em iguais circunstâncias. Isto significa que os condutores seniores

têm menor capacidade de visualização em curtas distâncias e, consequentemente, menos tempo de reacção à informação transmitida (HAIGH, 1993).
A diminuição da capacidade auditiva afeta a condução e não é possível apontar, em rigor, uma faixa etária para o início do processo de declínio auditivo, pois a audição é condicionada por muitos fatores, como a exposição ao ruído ao longo da vida, a influência genética e o tipo de alimentação. No entanto, a partir dos 50 anos, muitos indivíduos apresentam perdas de audição significativas, em particular dos sons fracos e dos ruídos de fundo (HAIGH, 1993).
Se por um lado o uso de aparelhos auditivos pode mitigar a limitação auditiva, por outro pode implicar dificuldades em distinguir diferentes tipos de som e, nalguns casos, produzir feedback e distrair o condutor. Em muitos países, para uma incapacidade auditiva de 40 dB ou menos é recomendada a inibição de conduzir (MCCLOSKEY et al., 1994).

## 4. Ergonomia cognitiva

As habilidades cognitivas ou de pensamento são críticas à condução em segurança. São estas habilidades que permitem ao condutor adquirir informações importantes no ambiente de condução e tomar as decisões operacionais, estratégicas e táticas necessárias. Embora se verifique ampla variabilidade entre os seniores, algumas habilidades cognitivas são mais propensas a diminuir com a idade que outras. Entre estas, as que mais diminuem com a idade, são a capacidade de dividir a atenção, a capacidade de concentração em duas ou mais fontes de informação ou de execução de duas ou mais tarefas em simultâneo (EBY et al., 2008; SHAHEEN & NIEMEIER, 2001).
Também foi demonstrado que diminui com a idade a velocidade de análise das informações durante a condução, originando uma maior dificuldade em responder adequadamente às mudanças repentinas dos contextos e das informações de trânsito. A cognição espacial, ou a capacidade de pensar sobre a sua posição em relação a outros objetos no espaço, também é afetada pelo processo de envelhecimento. A fraca cognição espacial pode traduzir-se em maiores dificuldades de navegação e originar perdas de posicionamento ou dificuldades de orientação.
O avanço da idade afeta, ainda, negativamente a função executiva e que se refere à capacidade metacognitiva que permite aos indivíduos, de forma eficaz, planear, organizar e criar estratégias, avaliar e auto-regular, o que torna a condução mais insegura e aumenta o risco de acidentes. (DAIGNEAUL et al., 2002; SCHIEBER, 2003)

### 4.1. Fragilidade e fraqueza

A fragilidade e a fraqueza são comumente associados à velhice. A fragilidade caracteriza-se pela maior incapacidade para resistir a doença ou lesão. Em termos de acidentes com veículos automóveis, a fragilidade é a probabilidade de manter um nível maior de lesão para uma dada quantidade de esforço / solicitação. Assim, para um acidente com determinadas dimensões, um individuo mais frágil vai sustentar maior nível de lesão.
A biomecânica da fragilidade envolve estudos sobre a idade e a redução da densidade óssea, tais como o declínio na área óssea, a alteração na morfologia / geometria dos ossos e que os tornam mais propensos a fraturas.
A fraqueza, por sua vez, refere-se à capacidade de recuperação de uma doença ou lesão. Os componentes físicos de fragilidade são a fraqueza, a atrofia muscular (sarcopenia), a perda de peso, a inatividade física, e motricidade reduzida. Como outras condições relacionadas à idade, a fragilidade é mais comum na terceira idade (NARAYAN et al., 2014). Os indivíduos considerados frágeis apresentam um aumento significativo do risco de morte ou invalidez por lesão ou doença, comparativamente a indivíduos saudáveis. A fragilidade e a fraqueza têm sido apontadas como as principais razões para o aumento do risco de morte nos grupos seniores em acidentes de trânsito (EBY & MOLNAR, 2012).

## 5. Conclusões

Conduzir é uma função da capacidade e não da idade.
Ao longo dos anos, verificam-se melhorias significativas nos padrões de segurança dos novos automóveis produzidos, mas nem mesmo os mais recentes modelos automóveis estabelecem os mais altos níveis de segurança que podem ser alcançados. Os modelos automóveis são concebidos e orientados para determinados público-alvo, mas em que os seniores não são incluídos em particular. Alguns fabricantes optam por incluir recursos extra projetados para ajudar a compensar algumas das mudanças decorrentes do processo de envelhecimento e que ajudam a evitar acidentes (recursos de prevenção de acidente) e que proporcionam maiores níveis de proteção em caso de acidente (recursos de proteção de acidente). (CLARKE, 2014)
As adaptações tecnológicas podem mitigar algumas limitações relacionadas com a idade. Diferentes estudos demonstram que o uso de novas tecnologias podem ser aceites por condutores seniores, se os sistemas responderem às suas necessidades em termos de segurança e mobilidade. O uso de tecnologias traz efetivamente benefícios reais aos condutores seniores, como é exemplo o estacionamento assistido (automático ao com recurso a sensores ou câmaras). Porém as novas tecnologias devem ser introduzidas com simplicidade e devidamente testadas para se tornarem mais eficazes. (DAVIDSE, 2007)
Concluímos que avanço da idade pode trazer doenças e limitações que podem tornar a condução desconfortável e francamente perigosa. Problemas de mobilidade inferior do corpo, tais como arti-

culação dos joelhos e dor nas pernas são comuns para condutores com mais de 55 anos de idade. A fim de eliminar ou diminuir este desconforto um possível contributo seriam bancos elétricos ajustáveis, baixo limite de porta e pedais ajustáveis.
Alguns seniores enfrentam problemas de mobilidade na parte superior do corpo que podem causar dor e rigidez nas costas, pescoço, braços e ombros. Para mitigar estas limitações sugere-se: suporte lombar ajustável e bancos aquecidos para ajudar a aliviar dores de costas e ombros, espelhos maiores e de ângulo ajustável, sensores de estacionamento traseiro para auxílio em manobras sem que seja necessária grande torção da parte superior do corpo.
A estatura tende a diminuir com o avançar da idade. A partir dos 40 anos, os indivíduos podem perder até cerca de meia polegada em altura a cada década, de acordo com estudos realizados pela Harvard Medical School. A idade e a menor atividade física também podem contribuir para o ganho de peso e estima-se que um terço da população sénior com 65 anos ou mais tenha excesso de peso. A alteração de algumas componentes dos automóveis, tais como bancos ajustáveis, pedais ajustáveis e um volante regulável, podem ajudar condutores de menor estatura ou com excesso de peso.
A artrite é uma doença comum de envelhecimento, e pode resultar em dedos rígidos e habilidades motoras diminuídas, sendo um volante grosso mais fácil de manobrar por mãos artríticas. O movimento de introduzir e rodar a chave de ignição pode ser potencialmente doloroso, pelo que a introdução de dispositivos do tipo botão para ligar/desligar o motor podem mitigar este tipo de limitação. Outras características amigáveis para condutores seniores são os espelhos aquecidos e os painéis e dispositivos de controlo maiores. Alguns SUVs e crossovers apresentam uma bagageira automática que facilita, por exemplo, o armazenamento de compras pelos condutores com artrite. Pára-sóis, controladores (botões) maiores, espelhos de baixo-reflexo e auto-escurecidos, painéis de instrumentos de alto contraste também podem contribuir para a melhoria da experiência de condução.
A investigação em Design centrada no desenvolvimento de soluções automóveis mais amigáveis para os seniores, requer a elaboração de estudos multidisciplinares que definam as suas características e fatores humanos (ver figura 1).




**Imagem 1.** Pirâmide de investigação.

Os designers e especialistas em fatores humanos precisam de dados adicionais para a especificidade da população sénior.
Embora a indústria esteja longe da integração dos veículos autónomos, os automóveis tenderão a tornar-se os olhos, ouvidos e co-piloto dos condutores, respondendo de forma indireta às necessidades dos condutores seniores ou com mobilidade reduzida.
No quadro 1 apresentamos um resumo das oportunidades de melhoria no design automóvel.

| Problemas | Possíveis soluções em Design |
|---|---|
| - Dificuldades visuais | - Sinalética dos dispositivos de bordo, navegação e controlo maiores, com maior contraste, reguláveis em brilho e iluminação e mais prolongados no tempo;<br>- Informação de bordo estritamente relevante;<br>- Acesso fácil à informação de bordo e com reduzido número de iterações;<br>- Palas pára-sóis extensíveis;<br>- Controladores e dispositivos maiores (ar condicionado, áudio, outros);<br>- Espelhos de baixo reflexo e escurecimento automático;<br>- Espelhos aquecidos;<br>- Espelhos de maior alcance angular;<br>- Sistemas de assistência de bordo e apoio à condução auxiliados por comunicação áudio;<br>- Faróis inteligentes (regulação automática da posição e intensidade luminosa);<br>- Sistemas de alerta de pontos cegos;<br>- Sistemas de alerta de saída de faixa de rodagem;<br>- Visão interior sobre o exterior do veículo;<br>- Câmaras de visão noturna; |
| - Dificuldades auditivas | - Possibilidade de regulação áudio dos sistemas de apoio à condução; |
| - Baixa motricidade e dificuldade em controlar o peso do corpo<br>- Perda de força nos membros inferiores<br>- Obesidade ou excesso de peso e perda de estatura reta | - Maior espaço de habitáculo;<br>- Volante ajustável;<br>- Banco de condução com possibilidade de rotação para recolha e saída do condutor do automóvel;<br>- Banco elétrico ajustável;<br>- Porta de acesso mais larga;<br>- Baixar o limite da porta;<br>- Pedais ajustáveis/reguláveis.<br>- Condução assistida; |
| - Baixa mobilidade na parte superior do corpo (costas, pescoço, braços e ombros) | - Banco aquecido;<br>- Suporte lombar ajustável;<br>- Espelhos maiores e de maior ângulo de regulação;<br>- Sensores de estacionamento e colisão;<br>- Câmaras de visão lateral e traseira;<br>- Estacionamento automático; |
| - Perdas musculares nas mãos e/ou artrites (dedos rígidos e habilidades motoras diminuídas) | - Volante mais grosso;<br>- Ignição do motor por sistemas sem chave;<br>- Puxadores, painéis e dispositivos de controlo maiores, mais sensíveis ao toque ou pressão e redesign ajustado à dimensão e morfologia dos seniores;<br>- Bagageira automática; |
| - Cansaço, fadiga ou perda de funções | - Aromoterapia para estimular e despertar condutores mais cansados;<br>- Limitador de velocidade;<br>- Sensores de imobilização do veículo em caso de colisão;<br>- Sinalética de cor vermelha;<br>- Sistemas inteligentes de reconhecimento de sinais vitais (respiração e batimentos cardíacos através do volante ou cinto de segurança);<br>- Sistemas inteligentes de reconhecimento de sinais de cansaço e fadiga/vigilância da saúde através do movimento; |

**Quadro 1.** Quadro guia de oportunidades de melhoria no design automóvel.

## Referências Bibliográficas

ADLER, G.; ROTTUNDA, S. (2006). *Older adults' perspectives on driving cessation*. Journal of Aging Studies, 20, 227,-235.
ALVAREZ F.J.; FIERRO I. (2008). *Older drivers, medical condition, medical impairment and crash risk*. Accid Anal Prev.
BAUMANN, M.; KREMS, J.F. (2007). *Situation awareness and driving: A cognitive model*. In: CACCIABUE, P.C. (ed.) *Modelling driver behaviour in automotive environments. Critical issues in driver interactions with Intelligent Transport Systems*, pp. 253–265. Springer, London.
CLARKE, W. (2014). *Top 10 Vehicles for seniors for 2014*. Automotive Content Editor. Published in 01/09/2014.
COSTA, A. (2002). *Psicopedagogia & Psicomotricidade: Pontos de intersecção nas dificuldades de aprendizagem*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2ª Ed.
DAIGNEAULT, G.; JOLY, P.; & FRIGON, J-Y. (2002). *Executive functions in the evaluation of accident risk of older drivers*. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. 221-238.
DAVIDSE, R. (2007). *Assisting the older driver. Intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver*.
EBY, W.; MOLNAR, J.; KARTJE, S. (2008). *Maintaining Safe Mobility in an Aging Society*. Human Factors in Transportation. CRC Press.
EBY, W.; MOLNAR J.; KARTJE, S. (2009). *Maintaining Safe Mobility in an Aging Society*. New York, NY: CRC Press.
EBY, W.; MOLNAR, J. (February 2012). *The University of Michigan Transportation Research Institute Ann Arbor*, Michigan 48109-2150 U.S.A., Report No. UMTRI-2012-5.
FAIRCLOUGH, S.H. (2001). *Mental effort regulation and the functional impairment of the driver*. In:

HANCOCK, P.A., DESMOND, P.A. (eds.) *Stress, workload, and fatigue*, pp. 479–502. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah.
GRAHAM J. (2014). *The Psychology of Driving. Psychology Press*.
HAIGH, R. (1993). *The aging process: A challenge for design*. Applied Ergonomics 24 (1), 9-14.
IEA: INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (31 de março, 2010) *What is Ergonomics*. http://www.iea.cc/whats/index.html. (Consulta em 10/09/2015).
IIHS. (2013). http://www.iihs.org/iihs/topics/t/older-drivers/fatalityfacts/older-people (acesso em 10/09/2015).
KAHVEDZIC, A. (outubro de 2013). *International Re-licensing Models of Older Drivers*. http://www.rcpi.ie/content/docs/000001/1502_5_media.pdf ?1387534170 (acesso em 10/09/2015).
LI, G.; BRAVER, E.R.; CHEN, L.H. (2003). *Fragility versus excessive crash involvement as determinants of high death rates per vehicle-mile of travel among older drivers*. Accident Analysis and Prevention 35:227-35.
MACHIN, M.A.; SANKEY, K.S. (2008). *Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour*. Accident Analysis & Prevention 40(2), 541–547.
MCCARTT, A. T. (2015). *Lifesavers National Conference on Highway Safety Priorities*. http://www.iihs.org/iihs/topics/t/older-drivers/presentations/bytag (acesso em 10/09/2015).
MCCLOSKEY, L.; KOEPSELL, T.; WOLF, M.; BUCHNER, D. (1994). *Motor vehicle collision injuries and sensory impairments of older drivers*. Age and Aging 23, 267-273.
MEYER, J. (2009). *Designing In-Vehicle Technologies for Older Drivers*. Vol.39. N.1. The Bridge. National Academy of Engineering.
MEYER, J. (2004). *Personal Vehicle Transportation*. Pp. 253–281 in *Technology for Adaptive Aging*, edited by Richard Pew and Susan Van Hemel. Washington, D.C.: The National Academies Press.
MOLNAR, L.J. & EBY, D.W. (2009). *Getting around: Meeting the boomers' mobility needs*. In *Boomer Bust? Economic and Political Issues of the Graying Society*. R. Houston (Ed). Praeger Publishing.
NARAYAN, Y.; NAHUM A.; MELVIN J., THE MEDICAL COLLEGE OF WISCONSIN INC. (2014). *Accidental Injury: Biomechanics and Prevention*. Springer editor.
NHTSA´s National Center for Stattistics and Analysis. Traffic Safety Facts. (2008). *Older Population*. DOT HS 811 161.
OECD/ITF (2014) - *IRTAD 2014 Annual Report*. http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/14IrtadReport.pdf (acesso em 10/09/2015).
OECD/IRTAD. (2014) *International Transport Forum. IRTAD Road Safety 2014 Annual Report* http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/14IrtadReport.pdf
RUDIN-BROWN, C.; JAMSON, S. (2013). *Behavioural Adaptation and Road Safety: Theory, Evidence and Action*. CRC Press.
SALEK, G. (2013), Alterskorrelierte Einschränkungen der Fahrfähigkeit von 70-jährigen und älteren Autofahrern. Dissertation, Universität Heidelberg.
SCHIEBER, F. (2003). *Human factors and Aging: Identifying and Compensation for Age-related Deficits in Sensory and Cognitive Funtion*. In CHARNESS, N.; SCHAIE , K. W. (Eds.), *Impact of Technology on Successful Aging* (pp. 42-84). New York: Springer Publishing Company.
SHAHEEN, S.; NIEMEIER D. (2001). *Integrating Vehicle Design and Human Factors: Minimizing Elderly Driving Constraints*. Institute of Transportation Studies. University of California.
SIVAK, M.; SCHOETTLE, B. (2011). *Recent changes in the age composition of U.S. drivers: Implications for the extent, safety, and environmental consequences of personal transportation* (Technical Report No. UMTRI-2011-23). Ann Arbor: The University of Michigan Transportation Research Institute.
SCHNEIDER, L.; SPRAGUE, J. (1995). *Human biomechanics and aging in the automotive environment*. In: UMTRI Research Review: The Safety and Mobility of Older Drivers, What We Know & Promising Research Issues. Vol. 26, No. 1, pp. 11-14.
SUMMALA, H. (2007). *Towards understanding motivational and emotional factors in driver behaviour: Comfort through satisficing*. In: CACCIABUE, P.C. (ed.) *Modelling driver behaviour in automotive environments. Critical issues in driver interactions with Intelligent Transport Systems*, pp. 189–207. Springer, London.
UNFPA (2014). *Older Persons in a World of 7 Billion*. http://www.unfpa.org/ (acesso em 10/09/2015).

# 33.

# Design de interação e de interfaces tácteis: o caso particular do design para crianças surdas

## *Interaction and tactile interface design: the specific case of design for deaf children*

**Miriam Reis**
Assistente
Escola Superior Aveiro Norte
– Universidade de Aveiro
*miriam@ua.pt*

**Conceição Lopes**
Professora Associada com Agregação
Universidade de Aveiro
*col@ua.pt*

**Joana Quental**
Professora Auxiliar
Universidade de Aveiro
*joana.quental@ua.pt*

Os dispositivos com ecrãs tácteis são uma realidade que, embora ainda recente, tem já um impacto considerável na sociedade atual. As tecnologias digitais tornaram-se meios facilitadores e de potenciação da informação e comunicação. Sendo que as crianças estão entre os seus principais adeptos e utilizadores, cabe aos designers interpretarem esta mudança de paradigma e encararem o desafio de desenhar especificamente para este grupo. Considera-se que estes suportes se tornam especialmente eficientes enquanto interfaces de comunicação para crianças com algum tipo de dificuldade.
Diversos autores têm investigado acerca do design de interação e de interfaces para crianças, mas no que se refere a crianças surdas a informação ainda é escassa e dispersa. Assim, este artigo apresenta um conjunto de aspetos a considerar, relativos ao design de interfaces e de interação, quando se desenham aplicações para dispositivos tácteis (*iPad*), dedicados a crianças surdas. Para evidenciar os princípios subjacentes ao projeto para este universo de utilizadores, ainda que se vá mostrando outras referências, toma-se como exemplo a aplicação (*app*) em desenvolvimento "o rato do campo e o rato da cidade"..

**Palavras-chave** design de interação, interface, crianças surdas, aplicação, *iPad*.

*Touch screen devices are a reality that, although recent, has a considerable impact on today's society. Digital technologies have become a means of facilitating and enhancing information and communication. As children are among its main enthusiasts and users, it is up to designers to interpret this change of paradigm and face the challenge of designing specifically for this group. It is considered that these devices become especially effective as a communication interface for children with some sort of difficulty.*
*Several authors have conducted researched concerning interaction and interface design for children, but regarding deaf children the information is still scarce and disperse. Thus, this article presents a number of aspects to consider, relating to the design of interfaces and interaction, when designing applications for touchscreen devices (iPad), for deaf children. To highlight the principles underlying the project for that group of users, is taken as an example the application (app) in development "o rato do campo e o rato da cidade" although some other references may appear.*

***Keywords*** *interaction design, interface, deaf children, app, ipad.*

*Making technology for kids without working directly with them is like making clothes for someone you don't know the size of.*
Thomas, 9 anos
in http://www.pearsoned.com/education-blog/putting-learning-at-the-center-kids-colab-visits-iste-2015/

## 1. Introdução

Este artigo reporta-se a uma parte da investigação em desenvolvimento no âmbito do doutoramento em design intitulado "percursos de conhecimento que se desenham brincando, o design na construção de narrativas tácteis para crianças surdas". Assim, o estudo está delimitado a crianças pertencentes à faixa etária compreendida entre os 2/3 e os 5/6 anos, estando assim numa fase pré-escolar. Salienta-se, igualmente, que os aspetos aqui apresentados serão essencialmente dirigidos para dispositivos com ecrãs tácteis — a investigação está a ser desenvolvida para *iPad* — fazendo com que a interação, bem como o desenho da interface, seja diferente da conceptualizada, a título exemplificativo, para a *web*. Considera-se que o design de interfaces e de interação são indissociáveis no processo de design de aplicações interativas, neste caso específico para crianças, assim, os princípios aqui enunciados serão relativos a estas duas áreas.
As crianças representam, na atualidade, um importante grupo não só no uso da tecnologia e *software* como também na sua compra, na medida em que são os maiores influenciadores na tomada de decisão dos pais. Neste seguimento, impera que se dê mais atenção às especificidades do design para este grupo. Na verdade, as crianças não são pequenos adultos, têm as suas próprias necessidades e objetivos aquando o uso de determinado *software* ou *app*. Sendo assim, os princípios do design de interfaces e interação formulados para os adultos não podem ser simplesmente reduzidos à escala e aplicados da mesma forma.
Enquanto os adultos, no geral, quando usam a tecnologia o fazem sempre com um determinado propósito — há poucas coisas que façam digitalmente pelo puro prazer de fazer —, as crianças usam a tecnologia de uma forma mais livre, aprendendo, comunicando e desenvolvendo-se através da interação lúdica com esta (Gelman, 2014, p. 69).

Os dispositivos com ecrãs tácteis são uma realidade já bastante impactante na nossa sociedade. Estes, incluídos nas chamadas tecnologias digitais, podem ser meios facilitadores e de potenciação da informação e comunicação. As crianças, sendo os seus principais utilizadores, estão no centro desta atividade na medida em que, na faixa etária que aqui interessa referir — entre os 2/3 e os 6 anos — podem ser chamados de nativos digitais, ou seja, já nasceram com a maior parte das tecnologias atuais desenvolvidas e, praticamente, desde o nascimento interagem com estas. Acrescenta-se que, por este facto, as crianças têm na generalidade maior facilidade no manuseamento e interação com dispositivos, aplicações e software do que os seus adultos de referência.
No desenvolvimento deste artigo apresentar-se-á um conjunto de princípios orientadores para o design de interação e de interfaces para crianças, numa primeira abordagem, e especifica-se a seguir para as crianças surdas, por serem o alvo do estudo desta investigação.

## 2. Interfaces para quem? e como?

Há diversos fatores a ter em conta quando se projeta para crianças, nomeadamente, e talvez o mais importante neste contexto, o desenvolvimento cognitivo de cada um.
Por outro lado, as mudanças na tecnologia são demasiado rápidas e repentinas. Se, por um lado, a literacia mediática é, nas sociedades atuais, uma das componentes fundamentais da literacia, afigurando-se essencial na educação das crianças hoje em dia, por outro lado, ainda estamos perante um longo caminho por explorar, nomeadamente os designers, de rentabilização da utilização destes novos meios e de criação de dispositivos especialmente dirigidos a estas. É, portanto, um desafio de interpretação para os designers que têm que se ir adaptando a este paradigma e acompanhando estas mudanças da melhor forma. Cabe-lhes, assim, perceber as diferenças que cada criança apresenta, em relação aos adultos, e desenvolver interfaces apropriadas e atrativas para este grupo, respeitando as suas especificidades e idiossincrasias, assegurando que todos possam usufruir das suas potencialidades.
O design de interação e de interfaces para crianças é um assunto que vem sendo abordado por vários autores (Druin, 1999) (Dervan, Hall, & Knight, 2008) (Gelman, 2014) (Hourcade, 2008), nomeadamente na conferência anual *Interaction Design and Children* onde se publicam os principais projetos nesta área. A investigação em torno do design para crianças tem-se tornado mais profícua a partir do momento em que se tomou consciência de que estes seriam uns utilizadores bastante exigentes.
Esta geração está a tornar-se deveras experiente no uso da tecnologia, de maneira muito distinta das gerações anteriores, nomeadamente da dos seus pais. Segundo Debra L. Gelman (2014) estas crianças são digitalmente nativas, isto é, a tecnologia faz e fará sempre parte do seu dia a dia. A tecnologia para estas crianças é usada como uma ferramenta de expressão, experimentação e comunicação, "(...) *kids learn and communicate through play (...) as a designer for kids, you're responsible for understanding that kids prefer to complete their tasks, such as learning, through play.*" (Gelman, 2014, p. 11). Pode-se daqui entender que o designer ao projetar para crianças deve observar e compreender a realidade a partir da perspetiva delas. No entanto, se a criança for envolvida no processo de design atuando na

construção compartilhada de significados, julga-se, os produtos irão mais facilmente ao encontro das suas expectativas enquanto utilizadores (Melo, Baranauskas, & Soares, 2008). Ainda que haja princípios de design que possam ser aplicados de forma semelhante para todos os utilizadores, neste caso, não se pode pensar neste grupo como sendo homogéneo. Ao falar de crianças, cada uma e cada faixa etária tem as suas especificidades, sendo este um aspeto base que o designer tem sempre que privilegiar quando desenvolve alguma coisa para este público.
Na faixa etária desta investigação as crianças têm uma grande curiosidade acerca do mundo, perdem a concentração facilmente e têm uma imaginação sem limites (Gelman, 2014, p. 73).
Um excelente exemplo de aplicação é a *Sago mini sound box* desenhada pela Sago Sago e que permite clicar em todas as partes do ecrã e com esses toques desencadear uma série de diferentes ações.



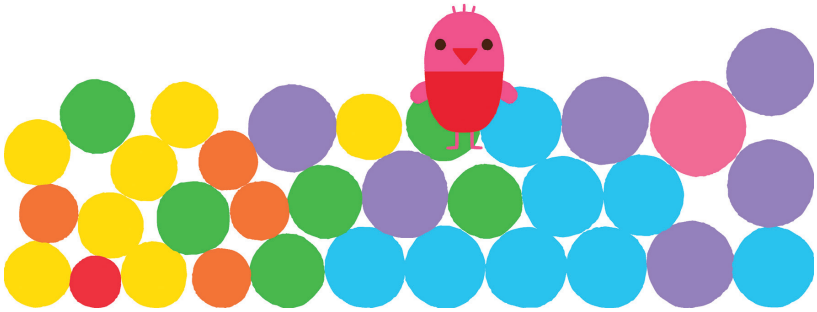


**Imagem 1.** Fotografia de ecrã da aplicação Sago mini sound box.

Esta aplicação é facilmente usada por qualquer criança, sendo a interação com esta bastante simples e com a vantagem acrescida de promover a exploração e descoberta autónoma pela criança. Em cada toque há *feedback* sonoro e recompensa visual, acrescentando-se o facto de poder ser universal, ou seja, ser usada por qualquer criança em qualquer parte do mundo porque, para além de não ter texto e não requerer competências de leitura, os sons e imagens utilizadas também não requerem aprendizagem prévia. Nesta aplicação poderão observar-se a maior parte dos princípios orientadores para o design de interação e interfaces que se consideram essenciais no desenho para crianças.

### 2.1. Navegação à prova de criança

Ainda que este tópico englobe todos os outros a seguir enunciados, decidiu-se destacá-lo e referir aqui aspetos mais relacionados com os botões e o toque.
Nas aplicações pode ser importante desenhar um menu específico para os pais, em que só eles tenham acesso a alterar definições. No entanto, a navegação pela interface deverá ser "à prova de criança" para prevenir que selecionem ou toquem acidentalmente nesse menu. Este constrangimento, considera-se, pode ser facilmente resolvido, por exemplo, com o recurso ao duplo toque. Para os adultos, o duplo toque, é uma interação já intuitiva mas para as crianças não, elas esperam que só com um toque obtenham feedback (Workshop, 2012, p. 7).
Geralmente, recomenda-se que, ao desenhar para crianças pequenas, se evite botões demasiado sensíveis (Itzkovitch, 2012). Ainda segundo Itzkovitch (2012), no artigo *Designing Experiences for Young Kids* as crianças são curiosas e sempre ansiosas por explorar, habitualmente tendem a tocar e *clicar* em tudo o que veem no ecrã e encontram coisas que, por vezes, nem pelos adultos são notadas.
A maior parte dos problemas de interação, com utilizadores infantis, acontece quando eles são obrigados a fazer uma ação que não lhes é natural, sendo que a não intencionalidade nos gestos, por vezes, faz com que estes desencadeiem ações que não pretendem. Ações, por exemplo, como o gesto de folhear, um *banner* que não permite clicar ou um botão que não faz o que achavam que fazia, poderão ser frustrantes para utilizadores mais pequenos.
Quando, a título de exemplo, uma criança segura um *iPad* com ambas as mãos, usualmente, os seus dedos tocam nalguma das extremidades do ecrã. Este manuseamento pode condicionar a ação seguinte, ou seja, ao clicar noutra parte do ecrã para ativar alguma coisa a *app* poderá ignorar este toque. Isto acontece porque o dispositivo interpreta a mão que segura e toca no ecrã como um longo toque e não executa a outra ação que a outra mão pretende desencadear. Há uma grande probabilidade de isto acontecer, da criança de forma não intencional tocar no ecrã ao segurar o dispositivo ou simplesmente pôr as mãos em cima. Ao desenvolver aplicações para crianças, este tipo de gestos ganha uma importância maior e devem ser tidos em conta de forma a que o produto final funcione

da forma correta, sendo essencial ter atenção ao posicionamento dos botões — mais afastados das extremidades do ecrã.
Ainda neste tópico, salientamos que segundo estudos desenvolvidos (Workshop, 2012, p. 11), e de observação feita de crianças inseridas nesta faixa etária, estas têm tendência para segurar o *iPad* com o ecrã na horizontal, sendo este um aspeto importante a ter em conta aquando o desenho. No contacto que se teve com diversas crianças na faixa etária já referida estas tiveram exatamente a mesma tendência — pegar no *iPad* na horizontal mesmo estando este desligado. Sendo assim essa é também uma preocupação que deverá estar no centro do desenvolvimento de qualquer aplicação dedicada a crianças.

### 2.2. *Feedback* e recompensa

As crianças têm a expectativa de ver os resultados das suas ações imediatamente (Chiasson & Gutwin, 2005). Se nada acontece quando interagem com uma *app* estas têm a tendência a repetir a ação até que algo aconteça, podendo causar erros ou desencadear ações que não são o que estavam à espera, como referido no ponto anterior. Mais, se não acontece nada quando a criança clica nalguma coisa a tendência é desistir e dedicar-se a outra atividade. Se para os adultos o constante *feedback* pode tornar-se cansativo, apenas o valorizam quando pretendem saber se fizeram alguma coisa errada ou para confirmar que fizeram certo, para as crianças não, gostam de ser sempre recompensadas por tudo o que façam e criam a expectativa de que algo aconteça sempre mesmo que não tenham tocado em nada (Gelman, 2014, p. 69), preferencialmente de forma divertida e inesperada.




**Imagem 2.** *Feedback* visual e sonoro no jogo dos transportes na *app* "o rato do campo e o rato da cidade".

O *feedback*, no desenho de aplicações dirigidas a crianças, é indispensável e deverá servir como guia de forma a usufruírem o máximo possível desta interação, servindo também como elemento encorajador para o utilizador manter a concentração e continuar a interagir com a aplicação.
A recompensa, tal como nas brincadeiras de forma analógica, deve ser um tópico também a ter em atenção. As crianças gostam de saber se fizeram as coisas bem, mas também gostam de ser recompensadas quando o fazem. Basta um simples aplauso, a título exemplificativo, para assinalar quando encontram algo escondido na aplicação, ou até mesmo o desbloqueio de partes de um jogo poderão já funcionar como elemento motivador e prender a atenção da criança durante mais uns momentos (imagem 2). A ação deve ser tornada recompensadora, por exemplo, havendo *feedback* de cada vez que a criança cumpre um passo de uma atividade. Isto permitirá que a criança continue motivada (Gelman, 2014, p. 79) e a interagir com a aplicação.

### 2.3. Tarefas simples, *affordances* e não às instruções!

A consciência de desenhar as tarefas de forma simples é, para o designer, na maior parte das vezes, intuitiva e intrínseca à sua profissão. Porém no caso de estar a desenhar *apps* para dispositivos táctteis, para crianças, as normas de desenho e de facilidade de interação deverão ser reinterpretadas. Como nesta fase, as crianças ainda não possuem competências de leitura e/ou escrita torna-se mais difícil tomarem uma decisão quando lhes são apresentadas diversas opções textuais. Interfaces que requeiram *input* textual podem ser problemáticos, sendo que esta faixa etária geralmente ainda não sabe o alfabeto, muito menos sabe ler. Considera-se, então, que as interfaces devem ser extremamente visuais evitando o texto o mais possível e reduzindo a carga cognitiva, facilitando a apreensão. Por outro lado, se a participação parental é importante, de forma a fomentar a aproximação à criança, este princípio poderá já não ser tão linear. De qualquer maneira, esta questão, poderá ser facilmente resolvida recorrendo a ecrãs próprios para interagir com ajuda parental.
Considera-se de suma importância que a criança perceba imediatamente qual a ação que tem que desenvolver. De forma geral, as aplicações para crianças, têm muitas coisas no ecrã, em

movimento ou não, com cores variadas e muitas delas clicáveis para desenvolver alguma ação — normalmente, reina a confusão visual! Mas, para que a criança saiba exatamente onde deve clicar, estes elementos devem ser claros quanto à sua interatividade. Com o aparecimento do design plano (*flat design*), praticamente, tudo se tornou clicável e se os adultos, como foram acompanhando estas mudanças no design, conseguem perceber esta funcionalidade, as crianças, ao lidar pela primeira vez com um interface, sem terem nenhuma indicação de onde se pode clicar, não o fazem ou fazem em sítios errados.

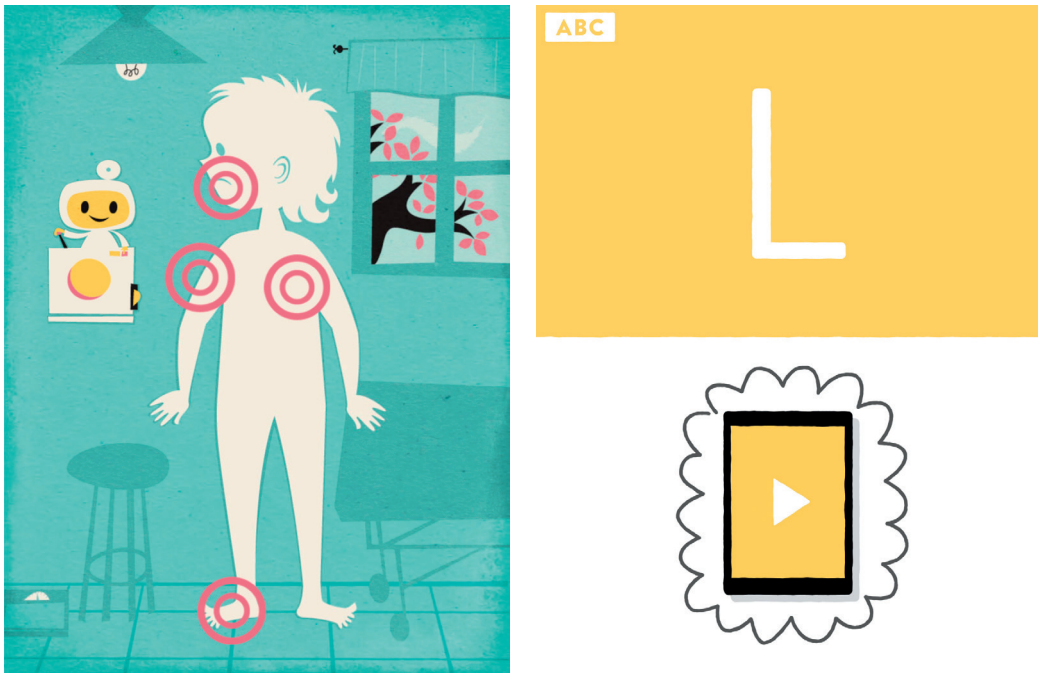



**Imagem 3.** Exemplo de áreas clicáveis e botões evidenciados nas aplicações Toca Doctor (esquerda) e Drawnimal (direita).

A resposta para esta questão é desenhar elementos interativos com uma característica inequívoca que indique que são clicáveis — a isto chama-se *affordances* (Merwe, 2012) (imagem 3). Quanto mais pequenas forem as crianças mais importante é tornar isto óbvio. Os botões podem ser evidenciados de várias formas que se tornem perceptíveis para a criança, desde uma sombra à volta até uma cor diferente de tudo o resto ou destacarem-se claramente do fundo. O importante é, para além de terem que ser bem desenhados, que chamem rapidamente a atenção da criança.
Criar e desenvolver tarefas simples poderá ser o segredo do sucesso para uma *app* desenhada para crianças (Ibarra, 2011).
Tão importante como as questões enunciadas atrás é o facto de que o interface deverá ser pensado para ser usado pelas crianças sem terem que recorrer a instruções. Portanto, a instintividade por parte dos utilizadores mais novos terá que ser um dos pontos fulcrais no desenho de uma aplicação. Não é expectável que as crianças tenham que seguir um manual de instruções para usar determinado produto mas sim que esse produto seja intuitivo ou que promova alguma forma de orientação através de tarefas simples.

### 2.4. Tempo de concentração

Relativamente ao tempo de concentração das crianças é importante salientar que uma *app* não deve demorar muito tempo a abrir. Dez segundos é o limite para uma criança. Se este tempo de espera é ultrapassado, estas acabam por perder a paciência e dispersar a atenção sentindo-se frustradas e desistindo de usar a *app*. Claro que um ecrã de entrada se torna necessário porque, habitualmente, a *app* tem que carregar todo o seu conteúdo antes da criança poder começar a interagir com ela, mas é possível criar outro tipo de entretenimento, como por exemplo uma animação ou até mesmo um jogo inicial que não interfira com este processo. As aplicações da empresa Toca Boca (imagem 4) têm bastante atenção a este constrangimento tendo sempre no início de cada aplicação uma animação relacionada com aquilo com que a criança poderá brincar a seguir. Esta animação serve para distrair a criança no tempo em que está à espera que a *app* carregue mas serve também para aguçar a curiosidade acerca do que virá a seguir, sendo que esta empresa tem sempre uma abordagem muito divertida.

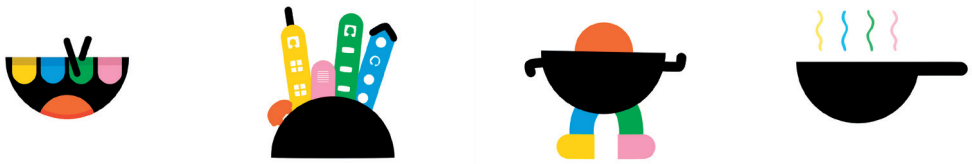


**Imagem 4.** Fotografias da animação de entrada das aplicações Toca Band, Toca City, Toca Dance e Toca Kitchen.

Assim, sabendo que as crianças se aborrecem rapidamente do que estão a fazer, sendo o seu tempo de atenção e concentração bastante limitado, a *app* deverá ser motivante e estimulante proporcionando, constantemente, novos desafios para a imaginação da criança.

### 2.5. Menu sempre acessível

As crianças tendem a usar o botão que lhes é mais familiar, isto é, ao usarem o *ipad* e ao verem-se confrontadas com uma situação em que têm que voltar atrás ou não conseguem sair de determinado ecrã, segundo testes de usabilidade (Ibarra, 2011), o mais comum é clicarem no botão *home* do *ipad* fazendo com que a *app* feche voltando depois a clicar no seu ícone para reiniciar. Assim, é importante manter um botão de menu sempre acessível e de fácil percepção para a criança.
Na aplicação em desenvolvimento este foi também um aspeto que se teve em consideração, como se pode ver na imagem em baixo (imagem 5).




**Imagem 5.** Imagens da aplicação "o rato do campo e o rato da cidade" com o botão de menu sempre presente e expandido em tira.

No caso de *book apps* — livros em formato de aplicação que se distinguem pela possibilidade de se poder incluir diversos elementos interativos no seu conteúdo —, reforça-se que o menu deverá estar sempre acessível mas também é importante que tenha um índice página a página (Workshop, 2012, p. 11), ou alguma coisa que as crianças percebam que dá para ir para outros sítios da aplicação de forma direta, facilitando a navegação.

### 2.6. Gestos mais intuitivos

Nem todos os gestos considerados como os mais intuitivos para os adultos estão interiorizados nas crianças. Os gestos tais como inclinar ou abanar (*tilt* e *shake*), multi toque (*multi-touch*) e duplo toque (*double tap*), por exemplo, tornam a interação com o *tablet* e a aplicação demasiado complexa para as crianças. Se para um adulto o gesto de "virar a página" é evidente, pela associação metafórica que faz ao livro, entendendo facilmente essa analogia mesmo sendo numa aplicação, para uma criança pequena, da faixa etária a que esta investigação se refere, esse gesto poderá não ser assim tão intuitivo, havendo necessidade de existirem pistas visuais — *affordances* — que auxiliem a compreensão da ação a tomar.



**Imagem 6.** Conjunto de gestos considerados mais intuitivos, adaptado de (Fabossi & Guimarães, 2014).

Há, assim, um conjunto de gestos que são considerados os mais intuitivos (imagem 6) para as crianças desta idade (Workshop, 2012, p. 6) ("*What to consider when designing iPad apps for children*", 2015):

- tocar (*tap*) — é o mais básico e intuitivo de todos ao nível da interação e é o que deve ser sempre privilegiado;
- desenhar ou mover o dedo (*draw* e *move finger*) — para além de ser intuitivo, as crianças adoram desenhar livremente pelo ecrã, embora por vezes sintam alguma dificuldade em desenhar continuamente, sem levantar o dedo. Poderá ser uma hipótese considerar conclusões parciais à medida que vão desenhando;
- passar/folhear — com as devidas ressalvas referidas atrás, ou seja, se forem dadas indicações visuais onde o deverá fazer, este gesto é muito intuitivo, podendo, por vezes ser associado ao gesto de tocar (por exemplo a aplicação poder funcionar com o passar mas também com o tocar num ícone);
- arrastar (*drag*) — este gesto é facilmente aprendido, porém, tal como referido relativamente ao ato de desenhar, as crianças desta faixa etária têm ainda alguma dificuldade em fazer um movimento contínuo com o dedo no ecrã, podendo atrapalhar o ato de mover um "objeto" para outro sítio. Assim poderá ser também uma hipótese considerar movimentos com conclusões parciais.

Assim, e também segundo Debra Gelman (2014, p. 50), ao desenhar uma aplicação deverá respeitar-se este conjunto de gestos, considerados como sendo os mais naturais, e também pensar,

sempre que possível, em gestos maiores (mais abrangentes) em que a criança possa usar a mão toda em vez de usar só um dedo. As crianças com menos de 5 anos tendem a usar a mão toda para mexer no ecrã em vez de apenas um único dedo.
Há um conjunto grande de gestos *offline* com os quais as crianças estão familiarizadas — virar as páginas de um livro, desenhar e pintar com lápis, por exemplo — pelo que as metáforas gestuais escolhidas deverão ir ao encontro desta noção.

### 2.7. Coisas grandes e visíveis e ícones significativos

À semelhança dos brinquedos, para esta faixa etária — pense-se nos brinquedos físicos com os quais as crianças brincam, que são, na maior parte das vezes, bastante grandes —, os botões e as áreas clicáveis deverão ser maiores do que para os adultos. É importante considerar que, ao desenhar para crianças, o grande é sempre melhor, particularmente no que se refere ao desenho de aplicações. As crianças são atraídas por objetos grandes, especialmente se forem simples e fáceis de reconhecer (Ibarra, 2011). Nesta faixa etária, a motricidade fina poderá ainda não estar completamente apurada, sendo aconselhável criar elementos grandes o suficiente para as crianças, que ainda têm mãos pequenas e que têm menos precisão ao clicar em algumas coisas, conseguirem manipular no ecrã. Tendo em conta estes constrangimentos, os elementos interativos devem ser posicionados em locais onde não sejam tocados acidentalmente. Como referido atrás, as crianças por vezes pegam no dispositivo com as duas mãos, em baixo, e podem cobrir parte do ecrã, assim a parte superior do ecrã deverá ser privilegiada para colocar botões ou o menu, que, como já referido, deverão ser grandes.
Aconselha-se ainda o uso de poucos botões, no máximo três ou quatro no ecrã, com a área clicável o maior possível e que reproduzam a sensação de realmente se estar a clicar para ajudar a prevenir o desencadear de possíveis erros (Ibarra, 2011).
No que se refere aos ícones — representações de ferramentas, de aplicações e de operações — estes deverão ser visualmente significativos, ou seja, compreendidos imediatamente pelas crianças. Nesta idade, as crianças, têm ainda dificuldade em entender conceitos abstratos pelo que os ícones deverão ser o mais óbvios possível, seguindo, preferencialmente, as convenções padrão (por exemplo um comando de televisão) (Workshop, 2012). Estes deverão ser facilmente aprendidos e memorizados de forma a favorecer a utilização da interface por qualquer pessoa incluindo utilizadores leigos (Preece, Rogers, & Sharp, 2015).
Crianças com menos de 5 anos terão dificuldade em identificar o lado esquerdo e o lado direito porém, se os ícones forem setas, estas irão perceber que a seta a apontar para a direita significa seguir para a frente e a seta para a esquerda significará voltar para trás porque esta é uma linguagem com a qual estão familiarizadas, nomeadamente, com os comandos de televisão, com os leitores de *dvd*, etc. (Fabossi & Guimarães, 2014) (imagem 7).

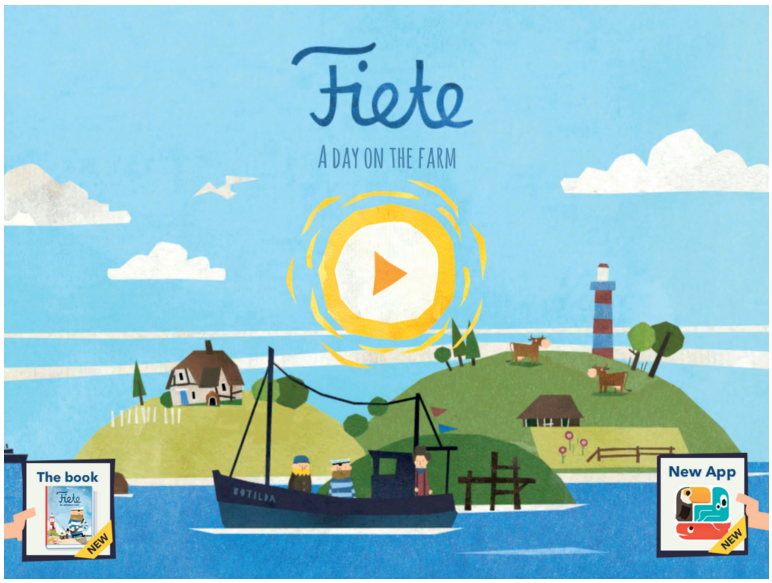



**Imagem 6.** Ecrã de entrada da aplicação Fiete Farm onde utilizam o ícone universal do *play*.

Assim, os ícones universais que envolvem funcionalidades básicas deverão ser os escolhidos, sendo que quanto mais óbvio o ícone é, ou se este segue uma convenção padrão, torna a sua interpretação mais imediata, envolvendo menos esforço cognitivo fazendo com que o utilizador responda de maneira mais intuitiva (Tarouco, Grando, & Konrath, 2004).

## 3. E para as crianças surdas?

Será possível delinear princípios orientadores de design de interfaces e interação para desenhar em específico para crianças surdas?
Ainda que se considere que os princípios identificados no ponto anterior ('navegação à prova de criança', '*feedback* e recompensa', 'tarefas simples, *affordances* e não às instruções!', 'tempo de concentração', 'menu sempre acessível', 'gestos mais intuitivos', 'coisas grandes e visíveis e ícones significativos') possam ser aplicados no desenho de apps para crianças surdas, devido às implica-

ções da surdez — e chamamos-lhe propositadamente implicações porque não as consideramos limitações mas sim diferenças —, estas, como referem Medeiros (Medeiros, Gianini, Gomes, & Batista, 2005), Harbig (Harbig, Burton, Melkumyan, Zhang, & Choi, 2011) e Goldfeld (2002) pela falta da comunicação oral, têm grande dificuldade na aquisição e assimilação de conceitos. Assim há diferenças — apontando-se neste artigo unicamente as diferenças encontradas até ao momento —, que se refletirão nas opções tomadas no desenho, que é necessário ter em conta, nomeadamente:

- **pistas visuais** as pistas visuais que aparecerão na aplicação terão que ser ainda mais enfáticas. Sendo que as pistas sonoras não podem ser utilizadas da mesma forma que para uma criança ouvinte – neste caso são bastante eficientes porque requerem menos esforço cognitivo – as pistas visuais terão que ser ainda mais notadas e ajudar a criança na interação;
- ***affordances*** as *affordances* não podem ser metafóricas no caso de crianças surdas. Se por um lado a metáfora pode ser um recurso apropriado quando se desenha para crianças (Chiasson & Gutwin, 2005), facilitando o processo de navegação e de compreensão, no caso de crianças surdas se elas ainda não apreenderam o conceito, sabendo que apresentam maior dificuldade nesta aquisição, a metáfora torna-se igualmente difícil de decifrar. Assim, toda a comunicação deve ser o mais objetiva possível sem permitir segundas leituras, proporcionando à criança o reconhecimento imediato do que quer fazer;
- **animações** é preciso ter em atenção o facto de que as crianças surdas para conseguirem acompanhar o texto, nesta idades que ainda não possuem competências de leitura, terão que observar a intérprete de língua gestual. Por esse motivo, qualquer elemento no ecrã que se mova é um motivo de distração fazendo com que perca a concentração na tarefa que estava a fazer. Assim, e pela observação que foi feita das crianças, nas escolas onde o protótipo foi experimentado, considera-se que a animação as desconcentra e portanto terá que ser usada com muito cuidado, preferencialmente de forma a ser acionada pela própria criança;
- **recriar a experiência** as crianças surdas, em contexto de sala de aula, aprendem essencialmente em ação, ou seja, a fazer, a experimentar, a recriar experiências, a desmontar histórias, aprendendo conceito a conceito experienciando-os na realidade, com uma metodologia baseada na pedagogia de projeto inspirada em Vygotsky. Esta metodologia, entende-se, facilita não só a integração como também a comunicação em grupo bem como uma melhor apreensão do mundo. Poderá considerar-se uma pedagogia lúdica onde o brincar, como uma forma de atuação espontânea, consolida o conhecimento e ajuda à organização da mente (Vygotsky, 1998). Assim, é essencial que, no desenho, se pense na transposição desta metodologia, tal como é aplicada em sala de aula, para a própria interação e interface de uma aplicação.
- **ilustração** as crianças surdas têm a sua visão periférica mais sensível — e esta irá desenvolver-se progressivamente cada vez mais à medida que vão crescendo, e muito mais do que nas crianças ouvintes —, uma maior atenção a pequenas mudanças visuais e uma grande capacidade de aprendizagem visual (Potter, Korte, & Nielsen, 2014). Todavia, considera-se, a ilustração para estas crianças deve ter determinadas características para que não haja uma leitura errada do mundo e consequente dificuldade na aquisição de conceitos. Assim, a ilustração deve permitir uma única leitura, não provocar dúvidas na interpretação, deve permitir a identificação imediata das personagens e da ação, manter um maior envolvimento com a realidade e privilegiar os traços fundamentais de reconhecimento para evitar dúvidas na atribuição de significado.

Assim, entende-se, tendo em atenção os pontos enunciados atrás, embora sejam ainda orientações, que uma aplicação desenhada respeitando estes constrangimentos se tornará mais eficaz para crianças surdas não perdendo, no entanto a universalidade de poder ser usada igualmente por crianças ouvintes.

## 4. Considerações finais

Embora aqui se apresente algumas orientações acerca do design de interação e de interfaces tácteis para crianças, entende-se que cada uma delas poderia ser bastante mais aprofundada. Porém o objectivo é consolidar um conjunto base de orientações que possam servir para iniciar um projeto de design de interação e de interfaces tácteis para crianças, mais especificamente para crianças surdas.

Do que se observou do contacto que se teve com as crianças surdas, bem como com as ouvintes que experimentaram o protótipo aferiu-se que um desenho adequado faz com que as crianças tenham uma rápida progressão e dominem a aplicação mais facilmente (Michael Cohen Group LLC, 2011). Desenhar para crianças pequenas implica observar e compreender a realidade a partir da perspectiva delas. Assim, é essencial que se faça a observação das crianças no seu ambiente deixando-as explorar livremente o projeto e envolvendo-as no desenvolvimento iterativo de protótipos.

Considera-se que, sabendo que as crianças surdas apreendem o mundo através da experienciação, uma aplicação permite-lhes conhecê-lo e compreendê-lo mais facilmente, ajudando no seu dia a dia de aprendizagem na escola. Acrescenta-se que, neste contexto, uma navegação simples e elementos interativos que sejam intuitivos são essenciais para o sucesso de uma aplicação.

No que concerne ao desenho específico para crianças surdas, entende-se que este, para se tornar inclusivo, deverá ser exclusivo ou seja, perceber e privilegiar todas as diferenças que estas crianças têm valorizando-as e tomando partido delas no desenho do projeto.

**Referências Bibliográficas**

*What to consider when designing iPad apps for children*. (2015). from http://hummingbird.digital/what-to-consider-when-designing-ipad-apps-for-children/

CHIASSON, S.; & GUTWIN, C. (2005). *Design principles for children's technology. Interfaces*.

DERVAN, S.; HALL, T.; & KNIGHT, S. (2008). I*nteraction design for kid's technology-enhanced environmental education* (pp. 105–108). Presented at the IDC '08: Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children, New York, New York, USA.

DRUIN, A. (1999). *The design of children's technology*. Cs.Colorado.Edu.

FABOSSI, L. A.; & GUIMARÃES, A. L. S. V. (2014). *Design de interface voltado a crianças em educação infantil*.

GELMAN, D. L. (2014). *Design For Kids - Digital Products for Playing and Learning*. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media.

GOLDFELD, M. (2002). *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. Plexus Editora.

HARBIG, C.; BURTON, M.; MELKUMYAN, M.; ZHANG, L.; & CHOI, J. (2011). *SignBright: A Storytelling Application to Connect Deaf Children and Hearing Parents* (p. 977). Presented at the the 2011 annual conference extended abstracts, New York, New York, USA: ACM Press.

HOURCADE, J. P. (2008). *Interaction Design and Children. Foundation and Trends in Human–Computer Interaction*. Hanover: now Publishers Inc.

IBARRA, K. (2011). *Designing Apps for Kids* | UX Magazine. from https://uxmag.com/articles/designing-apps-for-kids

ITZKOVITCH, A. (2012). *Designing Experiences for Young Kids*. from http://uxmag.com/articles/designing-experiences-for-young-kids

MEDEIROS, N. L.; GIANINI, E.; GOMES, M. J.; & BATISTA, W. B. (2005). *Desenvolvimento de brinquedos pedagógicos para crianças surdas*. 3º Congresso Internacional De Pesquisa Em Design.

MELO, A. M.; BARANAUSKAS, M. C. C.; & SOARES, S. C. DE M. (2008). *Design com crianças: da prática a um modelo de processo*. Revista Brasileira De Informática Na Educação, 16(01).

MERWE, R. V. D. (2012). *A Dad's Plea To Developers Of iPad Apps For Children* – Smashing Magazine. from https://www.smashingmagazine.com/2012/03/dads-plea-developers-ipad-apps-children/

MICHAEL COHEN GROUP LLC. (2011). *Young Children, Apps & iPad*.

POTTER, L. E.; KORTE, J.; & NIELSEN, S. (2014). *Design with the deaf: do deaf children need their own approach when designing technology?* (pp. 249–252). Presented at the IDC '14: Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children, New York, New York, USA: ACM Request Permissions.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; & SHARP, H. (2015). *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (4 ed.). West Sussex: Wiley.

TAROUCO, L.; GRANDO, A.; & KONRATH, M. L. P. (2004). *Projeto e produção de objetos educacionais usando conceitos de alfabetização visual*. Presented at the X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. from http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22442

VYGOTSKY, L. S. (1998). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

WORKSHOP, S. (Ed.). (2012). *Best Practices: Designing Touch Tablet Experiences for Preschoolers*.

Estudo financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (financiamento comparticipado pelo Fundo Social Europeu e por fundos nacionais do MEC) (SFRH/BD/74991/2010).

# 34.

# Anotações no contexto da comunicação científica: análise de uma linguagem para a transmissão e produção do conhecimento

## *Annotations in the context of scientific communication: the analysis of a language for knowledge transmission and production*

**Sandra Cruz**
Doutoranda
Faculdade de Belas Artes
da Universidade do Porto e
Universidade de Aveiro
*sandra.cruz@ua.pt*

**Francisco Providência**
Professor Associado Convidado
Universidade de Aveiro
*fprovidencia@ua.pt*

**Vasco Branco**
Professor Associado
Universidade de Aveiro
*vasco.branco@ua.pt*

A comunicação do conhecimento científico é fundamental para o progresso da ciência. A ciência é, nesse sentido, um produto conectivo universal. Com o aparecimento da *internet* e do formato digital, surgiram novos meios técnicos de comunicação à disposição da comunidade científica, passíveis de incrementar a leitura, interpretação, citação e distribuição de ideias a partir das edições científicas. Como hipótese de estudo, recorremos à dupla sintaxe (analógico + digital) da *revista científica* através da associação das qualidades de um formato às vantagens do outro, introduzindo *as anotações* enquanto sistema *de leitura crítica aumentada* (classificação, remissão, comparação, síntese, ilustração, confrontação e divulgação), assim julgando contribuir para a transmissão e produção do conhecimento científico, introduzindo a possibilidade de partilha dessas anotações enquanto proto-interpretações do texto. Neste artigo apresentam-se os resultados de uma análise sistemática para o estudo das anotações no contexto da comunicação da ciência, enquanto sistema ergonómico cognitivo instrumental para a compreensão e produção do discurso científico.

**Palavras-chave** design, anotações, interação, comunicação da ciência.

*The communication of scientific knowledge is essential for the progress of science. Science is, in that sense, a universal connective product. With the advent of the Internet and the digital format, new technical means of communication emerged and became available for the scientific community, susceptible to increase the reading, interpretation, citation and distribution of ideas through scientific publications. As an hypothesis, we resorted to the dual syntax (analog + digital) of the scientific journal through the association of the qualities from one format to the advantages of the other, introducing annotations as an enhanced critical reading system (classification, reference, comparison, synthesis, illustration, confrontation and dissemination), thus deeming to contribute towards the transmission and production of scientific knowledge, introducing the possibility of sharing such annotations as proto-interpretations of the text. This paper presents the results of a systematic analysis for the study of annotations in the context of science communication, as instrumental cognitive ergonomic system for the understanding and production of the scientific discourse.*

***Keywords*** *design, annotations, interaction, scientific communication*

## 1. Introdução

A imprensa sempre teve um papel relevante na transmissão de informação e difusão do conhecimento à sociedade. Segundo Freixo (2006:145), "numa sociedade como a nossa, os *media* assumem particular importância na disseminação da informação e do conhecimento." Num mundo em que a informação é cada vez mais digital e imaterial (Furtado, 2012), a quantidade de informação que nos rodeia pode ser avassaladora, assistindo-se ao rápido crescimento na disponibilização de conteúdo em formato digital, fruto da proliferação de jornais e revistas online, livros electrónicos, blogs, entre outras (Eden & Eshet-Alkalai, 2012). A presente explosão de informação, motivou uma súbita proliferação de meios técnicos para o acesso e gestão da informação (Wurman, 2001), nomeadamente os dispositivos móveis e aplicações para leitura e anotação de conteúdos em formato digital.
Num contexto mais específico, as revistas científicas desempenham, hoje, um papel substancial na difusão do conhecimento entre os pares (Greco, Wharton, Estelami, & Jones, 2006), mas dificilmente essa informação e conhecimento será transmitida para além da pequena comunidade de especialistas da área. No evento "Havíamos de falar o conhecimento"[1], Carlos Fiolhais, em conferência com Helena Buescu, afirma que *a ciência não é dos cientistas, a ciência é de todos* e defende que *quem tem o saber, tem o dever de o transmitir à sociedade*. Helena Buescu também defende que *a transferência do conhecimento deve ser feita de uma forma interessante* e afirma que as questões levantadas durante uma investigação devem ser claras e comunicadas de forma a *permitir que as pessoas possam fazer as suas próprias perguntas*.
A Comissão Europeia, na sua publicação intitulada "Communicating Science", partilha o mesmo ponto de vista e defende que "*The communication of science is no longer simple dissemination, but rather a process in which different players produce knowledge, messages, attitudes and new practices accepted by all.*" (Carrada, 2006:22). A sociedade tem o direito de saber o que está a ser investigado, e essa informação deve ser transmitida de forma inclusiva (adequada aos interessados, independentemente dos seus níveis de literacia científica), para que o cidadão comum, não especialista, possa compreender a informação, conhecer a sua extensão e, consequentemente, intervir nesse processo à escala das suas possibilidades.
Massarini e Moreira (2005) distinguem três tipos de discursos de comunicação científica: o discurso primário (entre os pares), o discurso didáctico (ensino da ciência) e o discurso de divulgação científica (para o púbico em geral). Os autores argumentam que apesar das diferenças lexicais, estilos e formatos, a retórica está presente e que cada discurso serve um propósito para chegar a um público específico. Sheila Pontis (2014) destaca a importância do design de informação na comunicação de um tema complexo, como é o caso da comunicação científica, e como uma solução comunicacional bem desenvolvida, pode contribuir para ampliar a compreensão a um público mais lato. A combinação de uma narrativa bem estruturada e o uso adequado de conteúdo visual de apoio, poderá tornar a informação cativante e de interesse para um não especialista, tornando assim os resultados da investigação mais acessíveis ao público em geral. O pressuposto enunciado implicará a dupla vertente estética e funcional do desenho, traduzida quer pelo design de comunicação, sujeito a uma estética da recepção, quer pelo design inforgráfico, capaz de a apresentar de modo inteligível.
Por sua vez, Cristina Gomes (2013) faz referência a três pilares da comunicação científica: a *pesquisa, o sistema e a sociedade*. A *pesquisa*, diz respeito à elaboração de uma investigação, bem como à sua comunicação entre os pares. O *sistema*, refere-se à forma como a informação flui entre as editoras, bibliotecas, e outras instituições de acervo, ou seja, sempre que o sistema incida sobre resultados de investigação já publicados. Por último, a *sociedade*, representa a partilha do conhecimento científico na óptica da sua comunicação ou divulgação pública.
Relativamente ao contexto da informação, Marchionini (*in* Pontis et al., 2015) descreve três elementos associados à comunicação de ciência: os *objectos* de informação, como por exemplo os livros, artigos, revistas, entre outros; as *pessoas* que criam, gerem e utilizam os objectos para formarem representações mentais da informação adquirida; e as *tecnologias* que captam, guardam, transmitem e gerem os objectos de informação (Imagem 1).
Face ao contexto apresentado, torna-se evidente que a percepção e transmissão do conhecimento não é um processo linear, verificando-se frequentemente muitos desafios cuja compreensão e superação são necessários. O design pode contribuir para incrementar o conhecimento, enquanto agente de mediação de assuntos e conteúdos (organizar e apresentar a informação), adequando os conteúdos para um novo contexto, para que eles sejam recebidos e apreciados pelo público em geral (pela sociedade). Essencialmente, pretende-se abordar neste estudo possíveis soluções para incrementar o factor interpretativo da revista científica junto dos leitores. Como hipótese de estudo, recorer-se-á à dupla sintaxe (analógica + digital) da revista científica através da associação das qualidades de um formato às vantagens do outro, introduzindo as anotações enquanto sistema ergonómico cognitivo instrumental, para a simplificação do processo de transmissão e produção do conhecimento científico.




**Imagem 1.** Três elementos da comunicação da ciência.

## 2. A anotação como uma ferramenta de divulgação do conhecimento

A anotação define-se pelo acto ou efeito de anotar, na forma de nota, apontamento, comentário, grafismo ou observação, com o objectivo de clarificar ou explicar a informação contida num determinado texto, adicionando-lhe informação complementar. As anotações são uma ferramenta auxiliar ao processo de reflexão e redacção, constituindo uma prática comum na leitura de informação complexa,

[1] Mesa redonda "Haviamos de falar o conhecimento", organizada pela CICECO no Teatro Aveirense, Aveiro, Janeiro 2015.

facilitando a organização, consulta e troca de conhecimentos. Wolfe e Neuwirth (***in*** Blustein, Rowe, & Graff, 2011) referem que dos estudos empíricos efectuados com estudantes, se conclui que as anotações melhoram a compreensão, facilitam a releitura, revisão de documentos e ajudam à compreensão, estabelecendo a ponte entre a prática de leitura e a escrita interpretativa.
Jackson (2002) refere que as anotações são comparáveis aos *metadados*, isto é, informação relevante adicionada posteriormente, *post-hoc*, sobre um determinado texto, sem alterar o texto original. O autor salienta que os leitores escrevem nos livros por diversas razões, utilizando códigos de expressão não-verbal. Por sua vez, Brust e Rothkugel (2007) caracterizam as anotações como "*a textual and semiotic manifestation of a thought or idea that is often closely related to where the annotation is placed, i.e. its context.*" (Brust & Rothkugel, 2007:1).
Dentro do seu contexto, as anotações são pessoais, podendo ser interpretadas de diversas formas: como um elo de ligação, a construção de um caminho, um comentário, marcação dentro ou à volta de um texto existente, crítica de autoridade, um registo de leitura e interpretação ou como uma memória comunitária (Marshall, 1998). Bélanger também salienta que recentes investigações têm revelado vários tipos de usos primários para as anotações, como por exemplo memorizar, pensar, clarificar e partilhar. (Bélanger, 2010)
O estudo apresentado neste artigo, pretende constituir um instrumento de análise para a avaliação de uma nova abordagem da utilização das anotações no contexto da comunicação da ciência. Pretende-se analisar as anotações analógicas e digitais, enquanto sistemas para simplificar e facilitar o processo de compreensão do discurso científico, na espectativa de contribuir para uma melhor eficácia da transmissão do conhecimento. Ou seja, pretende-se contribuir para uma leitura crítica aumentada, isto é, para a amplificação da interpretação do emissor pelo receptor, e sua partilha com a comunidade.

## 3. Sistema de anotações enquanto factor interpretativo da informação

Para o efeito desta investigação, foi desenvolvido um estudo sobre o recurso a anotações gráficas produzidas sobre um artigo científico, com o objectivo de identificar quais os métodos de marcação/anotação mais frequentes a que os leitores recorrem. Os seus resultados foram posteriormente analisados, seleccionados e caracterizados, para que pudessem constituir a normalização sistemática de um novo léxico de anotações, capaz de sofrer desenvolvimento digital. Este novo léxico, corresponde não só a uma família de grafismos, como também ao conjunto de gestos ortográficos que lhe deram origem.
Neste contexto, recorreu-se a um exercício interpretativo, previamente lançado aos alunos de Doutoramento em Design da Universidade de Aveiro, para participação neste estudo. No âmbito da disciplina de Seminários, o docente disponibilizou aos alunos um artigo científico em formato electrónico (PDF), solicitando-lhes a leitura e análise interpretativa dos conceitos apresentados, assim criando os meios para posterior debate temático. Na presente acção, procedeu-se à recolha dos apontamentos e anotações que os alunos haviam elaborado no âmbito da resposta ao exercício.

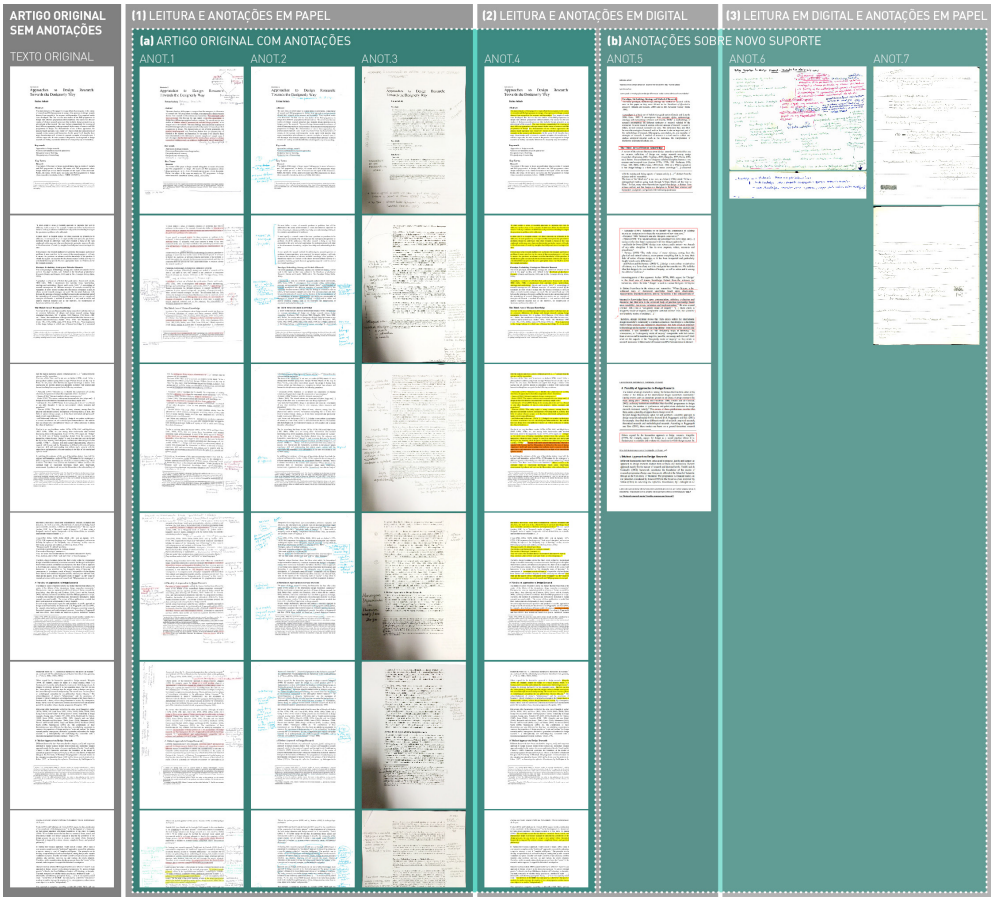
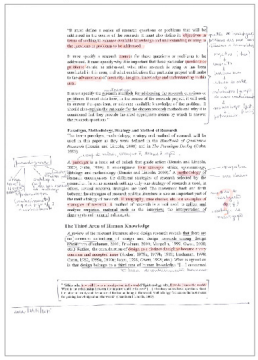
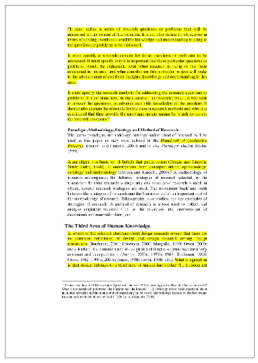



**Imagem 2.** Coleção das amostras de diferentes práticas de anotação, operadas sobre cópias impressas ou digitais do artigo.

(1) ANOTAÇÕES SOBRE O ARTIGO EM PAPEL



(2) ANOTAÇÕES SOBRE O ARTIGO DIGITAL



(3) ANOTAÇÕES NUMA FOLHA EM BRANCO

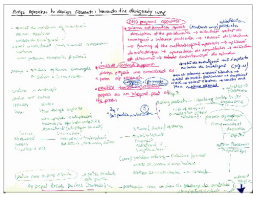


**Imagem 3.** Diferentes práticas de anotação.

De um total de 14 alunos, 7 forneceram as suas anotações pessoais sobre o artigo, conforme se ilustra na Imagem 2. Desta amostra, 3 alunos utilizaram exclusivamente o suporte papel para a leitura e anotação do artigo (1); 2 utilizaram exclusivamente o suporte digital para a leitura e anotações (2), sendo que um dos participantes efectuou anotações sobre o ficheiro original num programa de leitura de documentos electrónicos, e o outro importou, sob a forma de imagem, secções que considerou relevantes do artigo para um programa de edição de texto, acrescentando posteriormente outras marcações de destaque, tais como sublinhados e enquadramentos; por último, 2 recorreram a ambos os suportes papel e digital (3), tendo feito a leitura do artigo no ecrã e as anotações num caderno. Uma das condicionantes do estudo poderá estar relacionado com o facto do ficheiro PDF do artigo disponibilizado ter sido entregue protegido, impedindo alterações e anotações ao ficheiro, o que poderá ter influenciado directamente a escolha das ferramentas e do meio ao qual os estudantes recorreram para fazer as anotações.

Analisando as características das três práticas de anotações identificadas, tal como é apresentado na Imagem 3, quando as anotações são feitas em papel sobre o artigo original impresso (1), constata-se que estas contêm uma maior variedade de marcações e apontamentos, tais como sombreados, sublinhados, marcações tipográficas e geométricas, textos, esquemas, entre outros, e que toda a área envolvente serve também para complementar o conteúdo existente, sendo frequente observarem-se blocos de textos e esquemas nas margens do documento, marginalia. Para além disso, como as notas são feitas como uma "camada" que se sobrepõem ao texto original, esta prática facilita o mapeamento entre o conteúdo original do artigo científico e a sua identificação pelas anotações elaboradas.

Nos casos em que as anotações são feitas sobre o artigo digital (2), verifica-se que a variedade dos elementos gráficos de anotação são limitados, uma vez que as únicas ferramentas utilizadas para anotar o texto serverm essencialmente para destacar partes do artigo através do uso das funcionalidades que permitem fazer sombreados, sublinhados e destaques cromaticos.

Em relação às anotações produzidas numa folha em branco (3), constata-se que esta prática dificulta a relação das notas escritas com o texto original. Isto deve-se principalmente à inexistência de um referencial gráfico directamente sobre o artigo, que permita compreender facilmente a que bloco de texto está associada a anotação.

Face ao exposto, considera-se que as anotações e marcações (analógicas e digitais) efectuadas directamente sobre o artigo original, se apresentam mais completas e de maior utilidade quer para o próprio autor das anotações (por exemplo, no que diz respeito à revisão das notas), quer para a partilha das notas com outros leitores. Esta prática revela um alcance mais amplo e permite obter uma mais fácil contextualização das marcações e anotações com o artigo original.

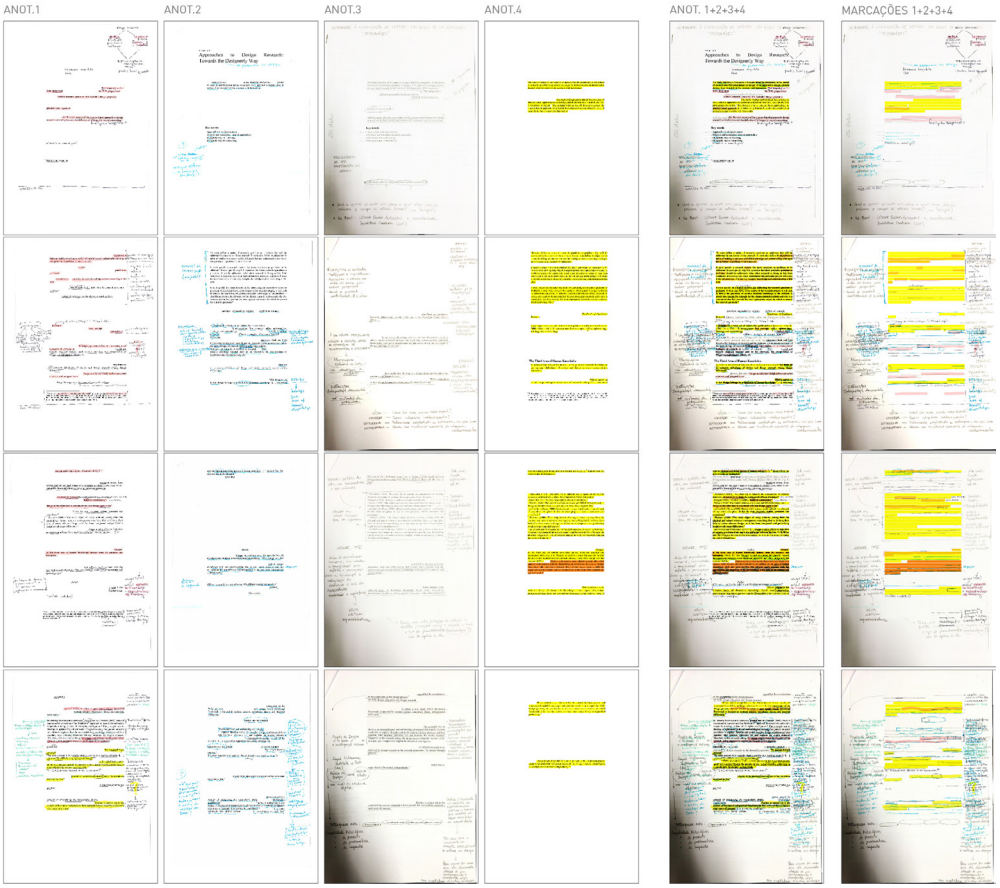
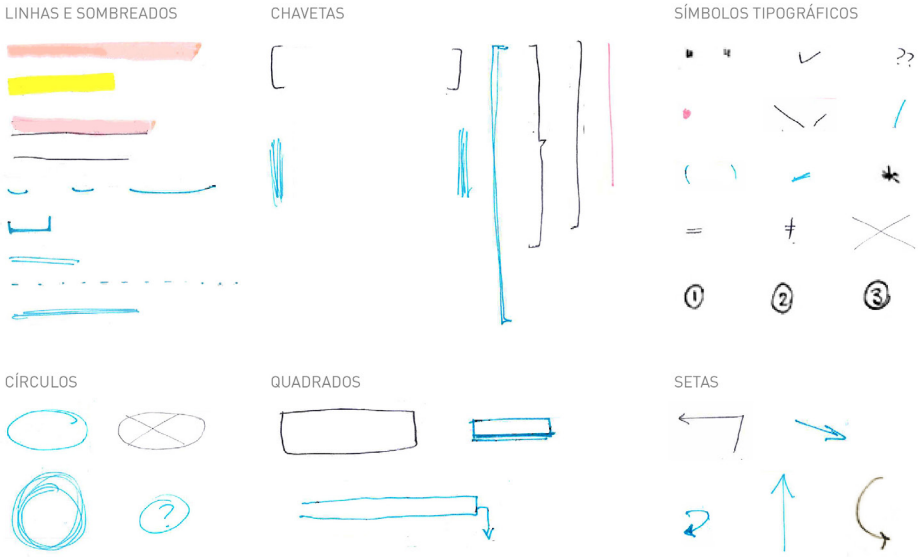



**Imagem 4.** Análise visual das anotações feitas sobre o artigo original.

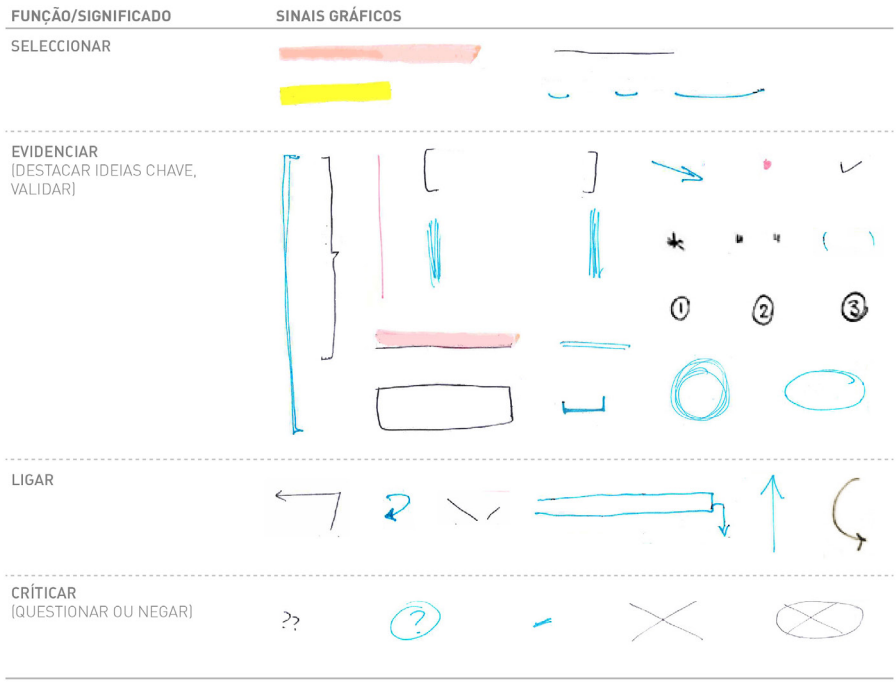
Com base nos resultados da primeira análise, optou-se por utilizar as anotações feitas sobre o artigo original, com o objectivo de analisar como os elementos escritos e gráficos das diversas anotações dos diferentes leitores se relacionam entre si (Imagem 4). Através de uma anáilse visual, foram identificados os diferentes elementos de anotação usados no processo de leitura e análise do artigo científico. Apesar de cada leitor utilizar diferentes técnicas e linguagens de anotação, através da sobreposição das diferentes anotações foi possível identificar as áreas ou manchas onde há uma maior incidência e sobreposição de anotações, o que permite identificar que essas secções são mais relevantes em termos de conteúdo e, por sua vez, poderão contribuir para a simplificação do processo de compreensão de informação e transmissão de conhecimento.

**Imagem 5.** Levantamento dos elementos gráficos codificantes.




Posteriormente procedeu-se ao levantamento de todos os elementos gráficos utilizados para a anotação do artigo científico com o objectivo de categorizar e classificar os elementos gráficos utilizados. De forma geral, reconhece-se que as anotações são feitas com sinais convencionais de fácil compreensão, recorrendo a elementos geométricos, símbolos tipográficos e cores. De forma a codificar os elementos gráficos utilizados, estes foram divididos em 6 grupos: linhas e sombreados, chavetas, símbolos tiporáficos, círculos, quadrados e setas (Imagem 5).
Com base nesta codificação gráfica dos elementos principais das anotações, propõe-se a criação de uma sintaxe de anotações de forma a atribuir significados universais aos elementos gráficos significantes. Segundo esta abordagem, os elementos geométricos e símbolos tipográficos utilizados nas anotações são reduzidos a um conjunto limitado, mas suficientemente representativo, da semiótica das anotações, procurando especificar assim uma linguagem de anotações universal que poderá servir de base à criação de múltiplos sistemas de anotação.

**Imagem 6.** Sintaxe de anotações.



Os elementos gráficos foram agrupados em quatro fuções base: seleccionar, evidenciar, ligar e criticar, conforme ilustrado na Imagem 6. Dos vários símbolos recolhidos no estudo, procedeu-se a uma escolha, tendo em vista a representatividade e pragmatismo da forma de classificação associada às anotações.
Como resultado final, seleccionou-se um conjunto de elementos gráficos, os quais foram classificados de forma empírica e agrupados nos 4 grupos, conforme as funções associadas. Considera-se que esta seleccção poderá constituir um conjunto chave para a criação de um sistema de anotações com linguagem específica, que contenha as principais ferramentas necessárias para o processo de anotação.

## 4. A revista científica e o papel das anotações

Em relação ao foco do presente estudo, no que diz respeito à procura de soluções que permitam incrementar o factor interpretativo da revista científica junto dos leitores, valida-se a hipótese colocada, i. e., recorrendo à dupla sintaxe (analógica + digital) da revista científica, através da associação das qualidades de um formato às vantagens do outro, introduzindo as anotações enquanto sistema de leitura crítica aumentada (Imagem 7). Uma revista científica, editada num formato híbrido, e assente na exploração das capacidades de cada meio (1+1=3: analógico + digital + analógico & digital), compreende comportamentos analógicos de acções relacionadas com o processo de estudo e de investigação, como por exemplo sublinhar, introduzir notas gráficas setas, hífens, pontos, associar notas, desenhar círculos ou outros diagramas e estabelecer ligações por associação a palavras-chave, entre outros. A adaptação digital destas acções, que são tradicionalmente produzidas por instrumentos de escrita (caneta, lápis, marcador, …) sobre a edição em papel, permitirá, através do seu avatar digital, gerar, disponibilizar e divulgar novos contributos do leitor, dotando-o de uma evidente capacidade autoral e editorial.




**Imagem 7.** Revista científica híbrida, assente na exploração das capacidades de cada meio (1+1=3: analógico + digital + analógico & digital).

O objetivo será o de construir uma revista que explore as potencialidades de ambos os meios e cujas funcionalidades permitam ao leitor-receptor contribuir com as suas informações, dúvidas e conhecimentos para o enriquecimento do factor interpretativo da revista, tornando-se assim num leitor-emissor (Imagem 8).




**Imagem 8.** Proposta de uma edição colaborativa de uma revista científica, através da partilha de anotações.

Estas ferramentas permitem que a informação e os conhecimentos gerados do leitor-autor (notas, sublinhados, palavras-chave, entre outras) sejam disponibilizados, partilhados, filtrados e manipulados pelos outros leitores-receptores. A informação aparece assim como uma camada sobre a edição original da revista, adicionando informação complementar ao artigo original.

## 5. Conclusões

Relativamente aos resultados deste estudo, reforça-se o conceito que o principal objectivo das revistas científicas é divulgar e validar entre pares o conhecimento produzido. Esta divulgação de conhecimento poderá ser reforçada se existir um efectivo serviço de amplificação da especialização ao conhecimento comum.
Fruto da análise das práticas de anotação conclui-se que as anotações em suporte digital estão limitadas e não são tão pragmáticas como as anotações em papel. Mas, por outro lado, o sistema digital permite a explorão de outras funcionalidades que o papel não pode oferecer, o que justifica a pertinência deste estudo e reforça a evidência da importância da complementaridade entre meios pela dupla sintaxe do sistema papel e digital, enquanto pilar da comunicação da ciência.
Com a participação e contribuição de diferentes leitores, será possível criar uma edição colaborativa de uma revista científica, que inclua um conjunto de módulos, como por exemplo conteúdos complementares e anotações pessoais, assim permitindo transformar um artigo estático e hermético num novo artefacto aberto e dinâmico, enquanto sistema de leitura crítica aumentada, introduzindo a possibilidade de partilha dessas anotações enquanto proto-interpretações do texto.
Como trabalho futuro, pretende-se efectuar testes de usabilidade de forma a averiguar as associações e significados atribuídos à selecção dos elementos gráficos caracterizados durante o estudo, com o intuito de construir um novo léxico e associar gestos ortográficos digitais/tácteis à selecção de elementos gráficos identificados.

**Referências Bibliográficas**

BÉLANGER, M.-E. (2010). *Annotations and the Digital Humanities Research Cycle: Implications for Personal Information Management*.

BLUSTEIN, J.; ROWE, D.; GRAFF, A.-B. (2011). *Making Sense in the Margins: A Field Study of Annotation*. In *Research and Advanced Technology for Digital Libraries* (Vol. 6966, pp. 252–259). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-24469-8_27

BRUST, M. R.; ROTHKUGEL, S. (2007). *On Anomalies in Annotation Systems*. Presented at the The Third Advanced International Conference on Telecommunications (AICT'07), IEEE. doi:10.1109/aict.2007.33

CARRADA, G. (2006). *A scientist's survival kit: communicating science*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. doi:10.1007/3-540-31920-4

EDEN, S.; ESHET-ALKALAI, Y. (2012). *Print versus digital: The effect of format on performance in editing text*. In *Proceedings of the Chais Conference on Instructional Technologies Research*.

FIOLHAIS, C.; BUESCU, H. (2015, January). *Havíamos de falar de conhecimento*. In CAMARNEIRO, N. (moderador) *Ciclo de Conversas "Havíamos de falar disso" no Teatro Aveirense* (Aveiro). disponível em http://www.ciceco.ua.pt/index.php?menu=352&tabela=geral&language=pt

FREIXO, M. J. V. (2006). *Teorias e modelos de comunicação*. Lisboa: Instituto Piaget.

FURTADO, J. A. (2012). *Uma cultura de informação para o universo digital*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

GOMES, C. M. (2013). *Comunicação Científica: Alicerces, Transformações e Tendências*. (L. LabCom). Covilhã: Covilhã/UBI, Livros LabCom. Retrieved from http://www.livroslabcom.ubi.pt/pdfs/20131206-201309_cristinamgomes_comunicacaocientifica.pdf

GRECO, A.; WHARTON, R.; ESTELAMI, H.; JONES, R. (2006). *The State of Scholarly Journal Publishing: 1981-2000*. In *Journal of Scholarly Publishing, 37*(3), 155–214. doi:10.3138/jsp.37.3.155

JACKSON, H. J. (2002). *Marginalia: Readers Writing in Books*. Yale University Press.

MARSHALL, C. C. (1998). *Toward an ecology of hypertext annotation* (pp. 40–49). Presented at the the ninth ACM conference, New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/276627.276632

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. (2005). *A retórica e a ciência: dos artigos originais à divulgação científica*. Revista MultiCiência: A linguagem da ciência.

PONTIS, S. (2014, June 24). *Making research more accesible*. In *Mapping Complex Information Theory Practice*. Retrieved September 22, 2015, from https://sheilapontis.wordpress.com/2014/06/24/making-research-more-accesible/

PONTIS, S.; KEFALIDOU, G.; BLANDFORD, A.; FORTH, J.; MAKRI, S.; SHARPLES, S.; et al. (2015). *Academics' responses to encountered information: Context matters*. In *Journal of the Association for Information Science and Technology*. doi:10.1002/asi.23502

WURMAN, R. S. (2001). *Information Anxiety 2* (2nd ed.). Indianap

Estudo financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) com o co-financiamento do POPH/FSE, UE (SFRH/BD/78213/2011).

# 35.

# Interface gráfica do usuário em telas reduzidas

## *Graphic user interface in small screens*

**Marcos Alberto Andruchak**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*arte.andruchak@gmail.com*

**Charles Bamam Medeiros de Souza**
Mestrando
UFRN · Universidade Federal
do Rio Grande do Norte
*charlesbamam@gmail.com*

Este artigo apresenta uma reunião de perspectivas e visões acerca de conceitos e princípios de design, utilizados atualmente nos principais sistemas operacionais para celular ou dispositivos de tela reduzida. Mostramos a necessidade do enfoque na área uma vez que o design da interface de interação nestes dispositivos é um desafio para os designers e possibilitar uma experiência rica para o usuário não tem sido uma tarefa fácil. Tratando como uma linha de solução, evidenciamos o conceito de design plano (Flat Design) que tem permitido uma melhor organização visual da interface e a partir do Material Design, possibilita uma abordagem conceitual, rica e dotada de sentido quando o foco são as telas reduzidas.

**Palavras-chave** design centrado no usuário, interface do usuário, telas reduzidas, flat design.

*This paper presents a group of perspectives and views on concepts and design principles currently used in major operating systems for mobile or small screen devices. We show the need to focus in the area since the interaction interface design in these devices is a challenge for designers and to enable a rich user experience has not been an easy task. Treating as a solution line, we highlight the concept of flat design which has allowed a better visual organization of the interface and from the Material Design, enables a conceptual approach, rich and endowed with sense when the focus is on small screens.*

***Keywords*** *user-centered design, user interface, small screens, flat design.*

## 1. Introdução

A miniaturização ou simplificação da interface e as soluções para uma interação do usuário em dispositivos de telas reduzidas, como relógios e pulseiras inteligentes, tem criado limitações a serem vencidas por um projeto de design centrado no usuário (suas limitações de contexto de uso) e por uma área diminuta de tela onde deve-se dispor elementos de interação complexos, como por exemplo, verificação de status em redes sociais, monitoração de saúde, acesso a acervo musical, e vários outros. Como os designers dessa indústria, que deixou de ser embrionária e já disponibiliza seus produtos, podem enfrentar tais barreiras? Como o usuário poderá interagir com as telas dos dispositivos de relas reduzidas? São perguntas que estão sendo respondidas através de uma circunstância de projetação de interface do usuário - UI ditada por regras simples e já encaradas pelas escolas de design, como a Gestalt. As dificuldades que os elementos gráficos podem gerar para a interação podem ser  eliminadas a partir de uma estética minimalista, de carregamento leve e universal, que possa ser acessado não apenas nos mais diversos dispositivos, mas também em todas as resoluções de tela.

## 2. Design centrado no usuário

Manusear objetos de maneira simples, acessar interfaces em telas de toque sem ficar irritado ou mesmo utilizar eletrodomésticos da maneira mais produtiva e satisfatória é o que um projeto de design centrado no usuário propõe.
De acordo com a Organização Internacional de Normalização – ISO, Design Centrado no Usuário é a

> *abordagem ao design e desenvolvimento de sistemas que visa tornar os sistemas interativos mais utilizáveis, concentrando-se na utilização do sistema e aplicando fatores humanos/ergonômicos e conhecimentos de usabilidade (ISO 9241-2010).*

O design passa a ser iterativo, pois ao final de um ciclo de projeto, volta-se a avaliar os passos, as etapas, revendo como o usuário se relaciona com cada passo e como se identifica a eficiência e eficácia do produto/serviço/sistema. A figura 1 mostra em diagrama como se dá a iteração no design quando este é focado no usuário.

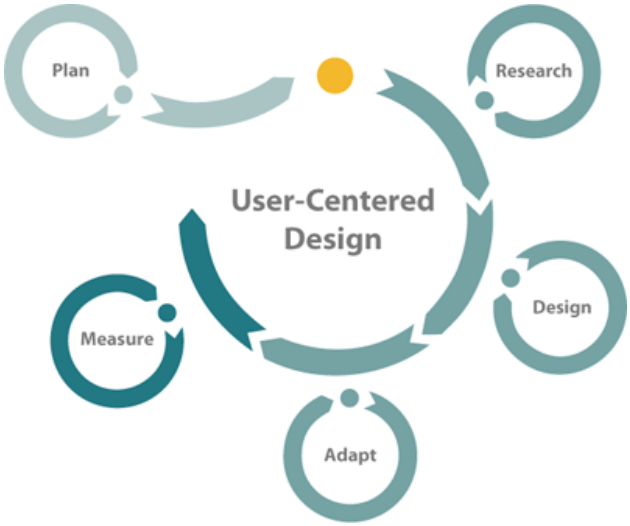



**Imagem 1.** Design centrado no Usuário.
Fonte: www.sapdesignguild.org

O desenvolvimento de sistemas no DCU ocorre de acordo com as necessidades, capacidades e limitações dos usuários. Para tanto, a norma ISO 9241-2010 define um conjunto de princípios que incorporam a perspectiva do usuário no processo de desenvolvimento de software, a saber:

a. Distribuição apropriada de função entre o usuário e sistema: determinando quais aspectos do trabalho ou tarefa devem ser controlados por software e hardware;
b. Envolvimento ativo de usuários: utiliza as pessoas que têm maiores conhecimentos no contexto que a aplicação será usada, visando com isso, um aumento no compromisso de participação no desenvolvimento do software;
c. Repetição de soluções de projeto: requer a avaliação contínua nas fases iniciais dos usuários finais por técnicas de prototipação diferentes;
d. Times Multidisciplinares: alimentam um processo de desenvolvimento colaborador com o envolvimento de especialistas de várias áreas, cada um cooperando e compartilhando seus conhecimentos.

É importante salientar que os usuários se utilizam de um recurso inconsciente que, independente do objeto que está utilizando, ou mesmo a interface que acessa, ele sempre faz uma imagem conceitual do uso desse sistema. É o que Norman (2006) chama de modelo conceitual, que é o modelo que as pessoas têm de si próprias, dos outros indivíduos, dos ambientes e das coisas com as quais elas interagem.

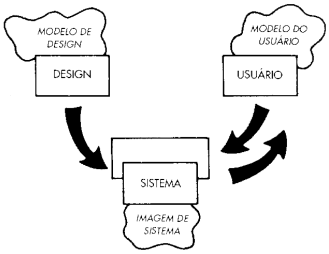



**Imagem 2.** Modelos conceituais.
Fonte: Norman, 2009, p. 40.

A imagem 2 representa a relação entre as imagens do sistema, ou seja, os modelos do designer, do sistema e do usuário.
É possível estimar que, mesmo o usuário não tendo acesso físico ao produto/sistema/ambiente, ele tem a capacidade de, através dos mapas mentais realizados em sua memória perceptiva, aferir a maneira de uso, de relação com sistema, pois, o mapeamento, segundo Norman (2009) é facilmente aprendido e sempre lembrado, pois "o aproveitamento das analogias físicas e os padrões culturais, conduz à compreensão imediata" (NORMAN, 2009, p. 16).

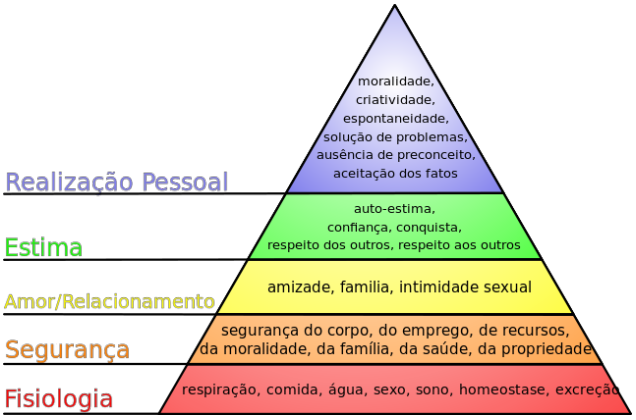
## 3. Design de Interação

Presente em quase todas as áreas da vida humana, as telas estão disponíveis para intermediar a relação do ser humano com os computadores e possibilitar que resultados possam ser requisitados e obtidos nas mais diversas áreas de uso e aplicação dos dispositivos, dos produtos. Nesse contexto, segundo Preece (2013), a disciplina da Interação Humano-Computador - IHC tem uma diferença em relação à do Design de Interação, pois, enquanto este atua de maneira mais ampla, pois aborda a teoria, a pesquisa e a prática de experiência do usuário por meio do design, a IHC tem um escopo mais estreito, focando no design, na avaliação e na implementação do projeto de interação (PREECE, 2013, p. 9).
Teixeira (2014) observa também que,

> *Se olharmos o Design de Interação como um passo além da Interação Humano-Computador [...] em última instância estamos falando sobre interação entre pessoas e sistemas, e, por conta disso, as questões cognitivas, sociais, culturais, emocionais, entre outras, devem ser levadas em consideração nesse campo (TEIXEIRA, 2013, p. 13).*

É importante considerar, no âmbito do projeto de design de interação, não perder o usuário de vista e manter sobre ele uma observação holística, que opere aplicação de soluções na interface que possam reverter as barreiras da interação. Portanto, para um análise pré-projetual, além de considerar as questões técnicas é importante observar o ser-humano e suas peculiaridades. Para isso um bom caminho seria atentar os pontos considerados na Teoria das necessidades de Abrahan Maslow, representada na figura abaixo.
Muitos projetos de interação partem da observação dos comportamentos humanos apontados por

**Imagem 3.** Teoria das necessidades de Maslow.
Fonte: Wikipedia.




Maslow, pois, segundo esta teoria, as necessidades humanas estão organizadas em níveis, numa hierarquia de importância e de influência, mostrada na pirâmide da figura acima, em cuja base estão as necessidades fisiológicas (mais baixas) e no topo, as necessidades de auto realização (mais elevadas). Segundo Ferreira, observar a Pirâmide da hierarquia das necessidades de Maslow é importante pois, demonstra um modelo de como se organizam as necessidades e os desejos; a percepção da necessidade que o produto ou serviço vai atender pode gerar uma afinidade muito maior entre as partes envolvidas no processo de compra e venda (FERREIRA, 2011, p. 27).
Outros fundamentos, de tantos possíveis, podem ser analisados, como por exemplo os passos básicos para o processo de design de interação descritos por Preece (PREECE, 2013, p. 15), quais sejam, estabelecer requisitos, criar alternativas de design, prototipar e avaliar.
É oportuno aqui citar Nielsen, quando diz que

> *A capacidade do cérebro humano não alterna de um ano para o outro, logo, os insights do estudo do comportamento humano têm uma longa vida útil (KRUG apud NIELSEN, 2014, p. xi).*

A afirmação de Nielsen nos leva a pensar comparativamente que, em épocas de interação baseada na mobilidade e na ubiquidade da computação, tais abordagens do usuário, apesar de nos permitir lançar mão de técnicas e processos já estabelecidos, não nos deixa totalmente confortáveis pois novas implementações em dispositivos vestíveis, diferentes do comportamento humano, nos leva a uma busca pela interação com novas telas e situações totalmente passíveis de não terem sido previstas, uma vez que a tecnologia pode mudar tudo de forma bastante acelerada, de um momento para outro.

## 4. Dispositivos de tela reduzida

A computação pessoal começou a fazer parte do cotidiano da humanidade de uma vez por todas no início dos anos de 1970, quando Steve Jobs e Steve Wozniak uniram forças para criar o primeiro computador a um preço realmente acessível e com apelo de uso do ponto de vista da usabilidade pessoal. Nascia o Apple I. De computadores gigantes que ocupavam uma sala inteira a computadores que cabem na mão, no pulso e dispositivos diversos como óculos, dentre tantos outros, a computação saiu das mesas e passou a ocupar a vida do usuário em todo lugar. Nielsen já listava em seus requisitos de usabilidade, as heurísticas, um quesito de minimalismo essencial ao sucesso da usabilidade de um sistema, qual seja, estética e design minimalista, que orienta o designer a fazer com que o uso de informações irrelevantes não sejam utilizadas (CYBIS, 2010, p. 25). Cybis também cita os critérios de usabilidade de Bastien e Scapin, onde aqui cabe ressaltar o critério da brevidade, que orienta o designer a criar interfaces que respeitem a capacidade de trabalho perceptivo, cognitivo e motor do usuário (CYBIS, 2010, p. 34). Estes tópicos estão diretamente ligados à organização da informação e à disposição minimalista, essencial do que pode ser filtrado dela para o usuário no que se refere ao que lhe é relevante ou prioritário.

O excesso de informação tem sido discutido por diversas disciplinas, pincipalmente levando em conta a questão do cansaço cognitivo. Ao elaborar interfaces para a interação humano-computador para execução em telas reduzidas é preciso considerar ainda mais estas hipóteses, pois o usuário no momento da interação poderá estar em movimento, acessando a partir de um relógio ou de uma projeção em seus óculos.

A redução na interface do usuário tornou-se inevitável[1]. O design de elementos de tela tem sofrido mudanças radicais em suas formas visuais e técnicas. Processos foram implementados, revistos, modificados e questionados. Nos anos 1990 as telas de websites eram, em sua maioria, desenvolvidas para monitores de 800x600 polegadas, passando nos anos 2000 para as telas de 1024x768 pixels e, finalmente, não tendo mais essa ampla diretriz, pois, com a chegada dos smartphones e outros dispositivos, como *tablets*, passou-se a uma necessidade de dilatação do design para telas de todos os tamanhos. Daí a então aplicação do conceito e processo de criação para exibição responsiva, onde, segundo Lamin (2014) diferente do *layout* adaptativo, onde é criada uma versão para cada tipo de tela, no responsivo há a adequação a qualquer tela. A imagem abaixo representa um conteúdo em *layout* responsivo, acessado em diversos formatos de tela.

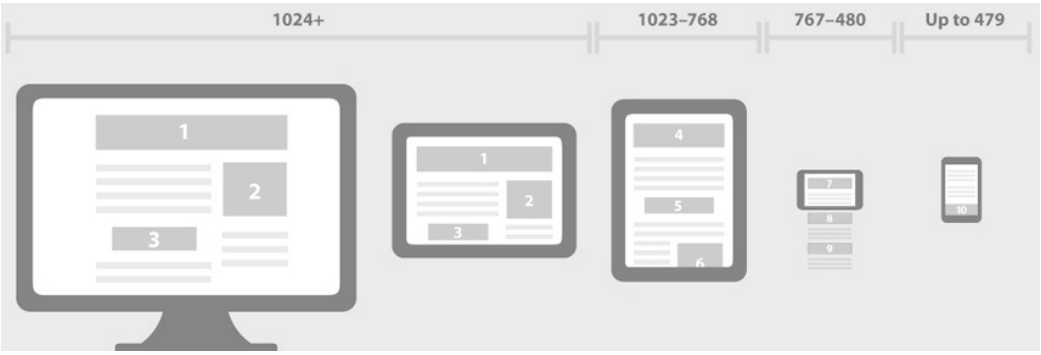



**Imagem 4.**
Relevância versus prioridade da informação.
Fonte: TEIXEIRA, 2014, p. 79.

Há ainda a discussão que surge a partir das várias tendências de design da interface gráfica com o usuário a partir dos fabricantes e suas *guidelines* de design, que orienta os designers, buscando influenciar *layouts* e processos. Neste artigo citaremos as três *guidelines* dos sistemas mais utilizados, desenvolvidas por Google (Material Design)[2], Apple (iOS Human Interface Guidelines)[3] e Microsoft (Diretrizes para a experiência do usuário)4. Abaixo, a imagem 5 ilustra a atual[5] versão das interfaces gráficas do Android (Google – Android Lollipop), iOS (iOS 8 - Apple) e Windows Phone (Windows Phone 8 - Microsoft).




**Imagem 5.**
Lado a lado, Nexus 5 com sistema Android Lollipop, iPhone 6 Plus com iOS 8 e Nokia Lumia 930.

[1] Como o propósito deste artigo é focar nas telas reduzidas, saliento que é levado em consideração aqueles em que há uma tela de entrada de dados que possa disponibilizar em sua interface gráfica possibilidades de interação visual.
[2] Google - Material Design Guidelines: https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html
[3] Apple - iOS Human Interface Guidelines: https://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG
[4] Diretrizes para a experiência do usuário: https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/windows/apps/hh465424.aspx
[5] Em 14 de julho de 2015.



**Imagem 6.** Comparação visual entre ícones em Skewmorphism (à esquerda) e Flat Design (à direita).
Fonte: www.behance.net



**Imagem 7.** Ícones do Instagram. Skewmorphism (à esquerda) e Flat Design (à direita).
Fonte: Medium (Hollick, D., 2015).

Apesar de cada uma das empresas buscar seu próprio estilo e tentar influenciar o mercado a fazer conforme suas regras, existe entre eles semelhanças que, basicamente, abordam um design minimalista como apropriado ao contexto mobile, principalmente, os itens descritos a seguir: minimalismo estético, cores sólidas, contraste, iconografia baseada em, redução de texturas, redução de sombras, fim do uso de efeitos tridimensionais chanfrados e ilustração vetorial.
Essa lista dá embasamento a um princípio de design denominado de *Flat Design*, que é uma estética visual de interface que deixa de lado tudo que seja desnecessário visualmente: sombras, *drop shadows*, relevos, texturas e gradientes [...], favorecendo *layouts* limpos, [...] e cores sólidas (CRISTOFOLINI, OLIARI apud PACHECO, 2015, p.7), e passa a ser incorporado pela Google em seu sistema Android para smartphones, no Google Glass[6] e no Android Wear[7].
O conceito de design anteriormente aplicado nas plataformas móveis utilizava-se do princípio então conhecido como *Skewmorphism*, criado pela Apple em 2012 para o iOS. Apesar de não gastar muitas linhas a respeito deste princípio visual neste artigo, podemos citar que *Skewmorhism* acontece, basicamente, quando algo como um bloco de notas na tela tem coisas que um bloco de notas real teria como pedaços de papel rasgado ou capas de couro (WEGLEY, 2012). Em outras palavras, o detalhe é valorizado. Lateralmente uma comparação entre os dois estilos.
Vale incluir aqui uma explanação sobre *Material Design*, conceito de design desenvolvido pela Google para abraçar o *Flat Design*, porém, aplicado junto a uma gama de fatores de interação, não se fechando apenas no *layout* de elementos visuais e suas características na composição da interface do usuário, expandindo-se aos elementos de interação como animações de elementos clicados/tocados. O que ocorre com o *Material Design* é que não é apenas uma nova forma de utilizar design para criação de interfaces: vai mais além, pois, segundo Hollick,

> *Não é apenas uma linguagem de design. É um conjunto de princípios que guiam o projeto de design e interação. Muito parecido com que os físicos estabelecem para encontrar a mais simples teoria para que seja possível governar tudo, o Google se propôs a encontrar o conjunto simples de regras para governar a base de todo o projeto de interface e interação (Hollick, D.,2015).*

O Material Design leva em conta alguns princípios[8], quais sejam:
1. Metáfora: utiliza a metáfora do papel e da tinta para disponibilizar affordances adequadas aos usuários;
2. Corajoso, gráfico, intencional: uso de tipografia, grids, espaço, escala, cor e imagens baseados no conceito do impresso. O foco é a informação.
3. Movimento fornece significado: uso de animações com respeito à física. O usuário é quem dá a partida ao movimento.

A proposta é que os sites e aplicativos, principalmente quando acessados em telas reduzidas, sejam mais fáceis de usar, por carregarem rapidamente e oferecerem uma estética simples porém rica no quesito interação e experiência do usuário.
O desafio dos designers não está mais limitado ao *desktop* ou *smartphone*, ele cresce em direção a novas aplicações a serem executadas, por exemplo, em *tablets* e *wearables*, gerando uma demanda por desenvolver experiência de interação para os usuários nestes e noutros suportes, ainda impensáveis, com a preocupação de manter um fluxo de telas com certo sentido, de fácil acesso/monitoração da interação com menos área tátil e visual. A imagem 8 exibe alguns dispositivos com telas reduzidas, nos quais um design minimalista se apresenta como a solução gráfica mais adequada para sua interface. Eles poderão trabalhar individualmente sempre que possível ou em associação a outros dispositivos com tela maior de forma a incrementar sua funcionalidade dano ao usuário novas opções de interatividade reunidas à desenvoltura de manuseio dos dispositivos reduzidos.
Embora não seja intuito desse artigo aprofundar esse tema, é salutar considerar a relação da Gestalt com essa necessidade de reduzir ao minimalismo das informações visuais em telas reduzidas.
A Gestalt já sinaliza em seus parâmetros uma necessidade de reduzir a carga informativa na informação visual, o que pode ser simplesmente percebido em seus princípios: Segregação, Semelhança, Unidade, Proximidade, Pregnância, Simplicidade e Fechamento. Os sete princípios, ou leis, tendem a minimizar o esforço do leitor, servindo como bases para o design em vários anteparos, físicos ou digitais. Dessa maneira, parece haver uma relação importante do *Flat Design* com a Gestalt, quando constatamos a aplicação dos princípios da psicologia da forma que facilita a percepção quando aplicados em telas reduzidas, na direção da facilidade da percepção na exposição de informação.

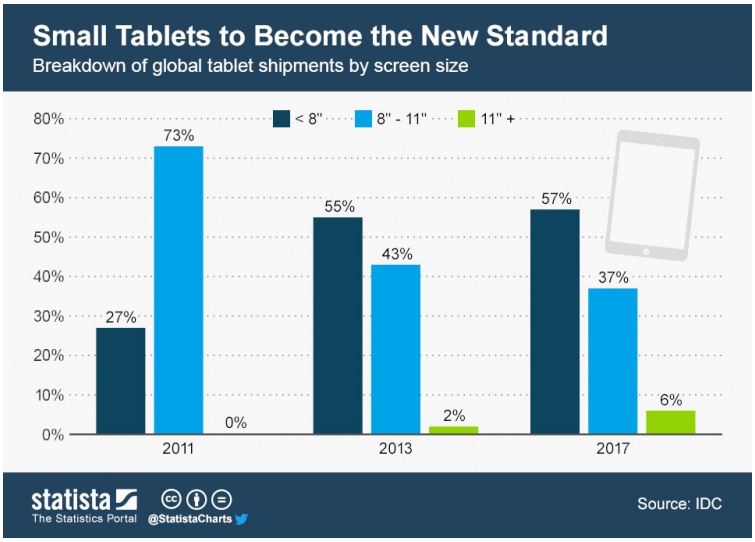


**Imagem 8.** Na sequência:
1. Apple Watch;
2. Samsung GearFit;
3. Pebble Watch;
4.Microsoft HoloLens;
5. Google Glass;
6. Mota Smart Ring.

[6] Óculos inteligente fabricado pela Google.
[7] Sistema Android desenvolvido para dispositivos de vestir, como relógios inteligentes.
[8] Disponível em http://www.google.com/design/

Para ilustrar a tendência da redução de tamanho das telas, a imagem 9 apresenta gráfico do site Statista que revela em pesquisa a nova padronização em favor de telas em tamanho menor.

**Imagem 9.**
Tablets com tela pequena vão se tornar o novo padrão.
Fonte: Statista - https://goo.gl/N8GnyF




As tendências aqui observadas, indicam o encaminhamento da importância nos estudos específicos para *tablets* com telas de tamanho reduzido. Representa um dado subjetivo mas real que seria a tendência dos demais dispositivos. O que definirá esta tendência será a eficiência dos resultados de estudos da comunicação homem máquina para esta nova safra de possibilidades.

## 6. Considerações

O design simplificado e minimalista deve ser a linha visual utilizada nos dispositivos pequenos como relógios, pulseiras dentre outros, em detrimento do design baseado em tridimensionalidade ou no *Flat Design*. Os efeitos gráficos tem restrições que podem impor dificuldades ao usuário, como lentidão no carregamento e invisibilidade/distorção quando reduzido na tela. O usuário muitas vezes está em movimento e assim sendo, tem limitações físicas ou mesmo cognitivas para executar leituras rápidas. O acesso a dispositivos de interação com tela pequena está cada vez mais presente, contudo a captação das informações pode inibir sua adoção para uso. É essencial aos designers utilizarem recursos que aprimorem a experiência do usuário, assim como a escolha de linguagens visuais que possam permitir ajustes em diversos formatos e tamanhos, mantendo a interação sempre possível e satisfatória. Utilizar elementos visuais como minimalismo estético, cores sólidas, contraste, iconografia baseada na redução de texturas e sombras, não uso de tridimensionalidade chanfrada, utilizar ilustração vetorial, cores vibrantes e em harmonia, ícones facilmente identificáveis, uso de imagens autênticas e relacionáveis etc. podem eliminar muito as barreiras que dificultam uma experiência rica em efetividade, eficiência e satisfação. Estas características tem sido encontrados no *Flat Design* e seus derivados conceituais, que nada mais é, podemos afirmar, do que um retorno responsável aos bons princípios do design sustentados pela Gestalt.

## Referências Bibliográficas

BARRETO, A. A. (2002). *A condição da informação*. São Paulo em Perspectiva, 16(3), 67-74. Disponível em <http://www.scielo.br>. Acesso em 16 jul, 2015.
CRISTOFOLINI, M.; & OLIARI, D. E. (2015). *A Tendência Do Flat Design Usada na Identidade Marcas*. In Anais do XVI Congresso de Ciências da Comunicação da Região Sul, 4 a 6 de julho de 2015. São Paulo: Intercom, 2015.
DE ABREU; CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; & FAUST, R. (2007). *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. Novatec Editora.
FERREIRA, J. (2011). *Manual de vendas para novos vendedores: Uma abordagem prática da aplicação dos principais conceitos da programação neurolinguística para quem deseja ampliar sua capacidade de comunicação em negociações e vendas*. Editora do IFRN.
GOOGLE DESIGN GUIDELINES (2015). *Introduction - Material design - Google design guidelines*. Disponível em: <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>. Acesso em: 15 jul. 2015.
HOLLICK, D. (2015). *Material Design is design science*. Medium. Disponível em: <https://medium.com/@danhollick/material-design-is-design-science-6c99c1d76498>. Acesso em: 15 jul. 2015.
LAMIN, J. (2014). *Design Responsivo ou Adaptativo, cada um tem o seu lugar*. Disponível em: <http://www.oficinadanet.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2015.
NORMAN, D. A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Rio de Janeiro.
RICHTER, F. (2013). *Small Tablets to Become the New Standard*. Disponível em: <http://www.statista.

com/chart/1136/breakdown-of-tablet-shipments-by-screen-size>. Acesso em: 16 jul. 2015.
ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. (2013). *Design de interação: além da interação humano-computador*. Porto Alegre: Bookman.
TEIXEIRA, E. A. d. S. (2014). *Design de interação*. Rio de Janeiro.
WEGLEY, D. (2012) *Apple and Skewmorphic Design*. Disponível em: <http://www.davidwegley.com>. Acesso em: 15 jul. 2015.

# 36.

# Arquitetura da Informação e Usabilidade: um estudo no processo de cadastro de autor e submissão de artigos no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas por meio da revista Bibliocanto da UFRN

## *The Architecture of the Information and Usability: a study on the author registration process and submission of articles at the Electronic Journal Publishing System through the magazine Bibliocanto from UFRN*

**Maria Aniolly Queiroz Maia**
Mestranda em Design
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*aniollymaia@gmail.com*

**José Guilherme Santa Rosa**
Professor Adjunto
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*jguilhermesantarosa@gmail.com*

**André Luis Santos de Pinho**
Professor Associado
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
*alsdepinho@gmail.com*

Um dos sistemas utilizados para criação e gestão de periódicos eletrônicos é o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), utilizado na construção de portais de periódicos, assim como na criação de revistas isoladamente. Nesse sentido, acredita-se que os sistemas de gestão de revistas científicas eletrônicas devem ser desenvolvidos de acordo com as necessidades dos seus usuários. O processo de cadastro de autor e submissão de artigos são tarefas relevantes no processo editorial de um periódico. Assim, este artigo objetiva analisar a Usabilidade e a Arquitetura da Informação (AI) dessas tarefas no SEER por meio da Revista Bibliocanto, que integra o Portal de Periódicos Eletrônicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Para efetivação da pesquisa, foram realizados Teste de Usabilidade e Avaliação Cooperativa, com um total de vinte participantes, divididos em quatro categorias: cinco discentes de graduação, cinco discentes de pós-graduação, cinco docentes e cinco bibliotecários. Todos estes vinculados à UFRN. Após análise os resultados apontam a necessidade de melhorias na interface nesses dois processos.

**Palavras-chave** usabilidade, arquitetura da informação, sistema eletrônico de editoração de revistas.

*One of the used methods to creation and management of electronic journals is the Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), used at the fabrication of portals for journals, as well as the independent making of newspapers. In this way, it's believed that the systems of electronic journals managements should be developed according to the need of its users. The process of author registration and submission of articles are relevant tasks on the editorial process of a journal. This way, this article aims to analyze the Usability and the Architecture of the Information of these tasks at SEER, through the Bibliocanto Newspaper, which integrates the Electronic Journals Portal of the Federal University of the Rio Grande do Norte (UFRN). To the research effectuation, a Usability Test and Cooperation Evaluation were made, with twenty attendees, divided by four categories: five graduation students, five post-graduation students, five teachers and five librarians. All of these liked to UFRN. After the analysis, the outcome point to the need of improvements at the interface on these two tactics.*

***Keywords*** *usability, architecture of information, electronic journal publishing system.*

## 1. Introdução

As revistas científicas são canais de comunicação para produção, divulgação e disseminação da informação científica, que contribuem sobremaneira para a sociedade. Esses canais podem estar no formato impresso e eletrônico, neste último caso, para gerenciamento, editoração e divulgação, faz-se necessário a utilização de sistemas de editoração eletrônica que satisfaçam as necessidades dos usuários, sendo estes, editores, avaliadores, autores, leitores, entre outros. Nesse sentido, torna-se relevante que essas revistas tenham uma usabilidade e arquitetura da informação eficiente, eficaz e satisfatória para os usuários que as utilizam, considerando que uma interface com uma boa usabilidade e arquitetura da informação minimiza a quantidade de esforços necessários para realização das atividades, e consequentemente possibilita aos usuários uma maior utilização do sistema.
Um dos sistemas de editoração eletrônica de periódicos corresponde ao Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), correspondente a uma tradução brasileira do Open Journal Systems (OJS) realizada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que por sua vez é utilizado nacional e internacionalmente para gestão e editoração de periódicos científicos.
No Brasil a maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) utiliza esse sistema para criação de revistas isoladamente ou de portais de periódicos científicos eletrônicos, como é o caso do Portal de Periódicos Eletrônicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que atualmente abriga um total de vinte e sete periódicos eletrônicos da instituição, sendo um deles a Revista Bibliocanto, escolhida para análise deste estudo.
Para tanto a pesquisa em foco tem o objetivo de avaliar a Arquitetura da Informação e Usabilidade do processo de cadastro de autor e submissão de artigos no SEER por meio da Revista Bibliocanto.
Esse estudo corresponde a uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa e quantitativa, e faz uso de duas técnicas de avaliação: o Teste de Usabilidade e a Avaliação Cooperativa, que por sua vez são técnicas que possibilitam análise de satisfação na utilização de um determinado sistema e/ou produto por parte dos usuários.

## 2. Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas

Os periódicos científicos eletrônicos podem ser de acesso restrito e de acesso aberto, neste último, o público em geral tem acesso ao texto completo disponível de forma livre na *Internet.*
Existem diversos sistemas de gerenciamento e desenvolvimento de revistas eletrônicas, como é o caso do *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo) e o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER). Esses sistemas contribuem para a produção, divulgação e preservação da informação científica, principalmente no que se refere à possibilidade de acesso livre a informação científica.
"A escolha por um instrumento que automatiza o processo editorial, usando padrões e tecnologia baseada na filosofia do Acesso Aberto torna-se solução alternativa face à escassez de recursos". (COSTA; GUIMARÃES, 2010, p.81)
Nessa perspectiva o SEER, correspondente a um *software* livre traduzido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) a partir do *Open Journal Systems* (OJS) desenvolvido pela *Public Knowledge Project* (PKP).
O SEER possibilita a gestão de periódicos de modo que todos os processos editoriais sejam registrados por meio desse sistema. Para tanto, alguns atores podem participar do processo editorial, sendo estes: editor gerente, editor, editor de seção, editor de *layout*, leitor de prova, avaliadores, autores e leitores.
A maioria das Instituições de Ensino Superior brasileiras utiliza o SEER no gerenciamento de revistas em Portais de Periódicos, como é o caso do Portal de Periódicos Eletrônicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

## 3. Portal de Periódicos Eletrônicos da UFRN

O Portal de Periódicos Eletrônicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte foi criado no ano de 2009, com o objetivo de abrigar as revistas científicas produzidas no âmbito da universidade, com vistas a garantir maior visibilidade da produção científica. Além de oferecer à comunidade acesso livre à informação de qualidade em um ambiente de alta visibilidade, dotado de ferramentas que facilitam a gestão e manutenção de periódicos eletrônicos, otimizando assim, o trabalho dos editores dos periódicos nele hospedados (PORTAL DE PERIODICOS ELTERÔNICOS DA UFRN, 2015).
Um dos periódicos que integram o referido Portal se refere à Revista Bibliocanto, que por sua vez é a revista escolhida para análise do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas neste artigo.

## 4. Revista Bibliocanto

O Bibliocanto foi criado pela bibliotecária Gildete Moura de Figueiredo e lançado em outubro de 1994, no entanto passou a circular no ano de 1995 com o objetivo de dar continuidade ao sonho da Bibliotecária Zila da Costa Mamede, que por sua vez era de transformar a biblioteca em um espaço cultural, e o Bibliocanto poderia ser um veículo de divulgação de eventos e de artigos da comunidade universitária dos intelectuais do Rio Grande do Norte e outros estados (BIBLIOCANTO, 1999).
O Bibliocanto foi criado inicialmente como um informativo que passou a circular no dia 13 de setembro de 1995 com periodicidade bimensal e a partir do ano de 2015 passou para o formato de revista eletrônica. Esse periódico tem o objetivo de publicar artigos e relatos de experiência em temáticas relacionadas à Biblioteconomia, Ciência da Informação e áreas afins (BIBLIOCANTO, 2015).




**Imagem 1.** Página principal da Revista Bibliocanto.

A gestão desse periódico é realizada pelo Setor de Repositórios Digitais da Biblioteca Central Zila Mamede (BCZM) com apoio de bibliotecários da BCZM e docentes do Departamento de Ciência da Informação da UFRN. Esse periódico possui fluxo contínuo para recebimento de artigos, resenhas e relatos de experiência.

## 5. Usabilidade e Arquitetura da Informação

A Usabilidade está relacionada à facilidade na utilização de um produto, levando em consideração os aspectos relacionados à rapidez no processo de aprendizagem e atendimento eficiente e eficaz às necessidades dos usuários (NIELSEN, 1993; JORDAN, 1998).

De acordo com a ISO/IEC9126 (1991, p.3, tradução nossa), a Usabilidade é "um conjunto de atributos de *software* que evidenciam o esforço necessário para seu uso e para a avaliação individual de tal uso por determinado conjunto de usuários".

Para a ISO 9241-11 (1998) Usabilidade se refere à capacidade de um produto poder ser usado por usuários específicos de modo a atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.

A eficácia está relacionada à realização precisa e completa dos objetivos alcançados numa determinada tarefa por parte de um determinado usuário. A eficiência é a realização precisa e completa com que os usuários atingem seus objetivos, considerando a quantidade de recursos gastos. A satisfação, por sua vez, se refere ao conforto e aceitabilidade de um produto, medidos por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos.

A usabilidade possibilita a otimização do processo de interação entre o cliente e o produto, o que viabiliza o sucesso no desenvolvimento de uma determinada atividade. Nesse sentido, pode-se dizer que um sistema de fácil aprendizado e interativo apresenta uma boa usabilidade. E que quando um sistema não contempla essas características, possivelmente demandará um maior esforço por parte da maioria dos seus usuários.

É pertinente destacar, ainda, que os sistemas devem ser desenvolvidos após ou paralelamente à análise das necessidades dos usuários, de modo a não haver problemas futuros, no caso de não atender a usabilidade requerida pelos seus usuários.

Alguns problemas de usabilidade são decorrentes de uma má arquitetura da informação (AI), que por sua vez é uma metodologia de design que se aplica a qualquer ambiente informacional, e sua finalidade é viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio de ambientes informacionais. As áreas de maior relacionamento interdisciplinar com a AI se referem à ciência da computação, ciência da informação, usabilidade e ergonomia, uma vez que essas áreas do conhecimentos trabalham diretamente com a organização e disseminação da informação (MACEDO, 2005).

Ferreira e Reis (2008) enfatizam que no início dos anos 90 a Arquitetura da Informação (AI) foi introduzida por Rosenfeld e Morville no design de *websites*. De acordo com o Instituto de Arquitetura da Informação, AI corresponde a uma arte e ciência de organizar e catalogar *websites*, intranets, comunidades *online* e *softwares*, com vistas a garantir a usabilidade. (INFORMATION ARCHITECTURE INSTITUTE, 2010).

A AI pode ser considerada um *design* estrutural de ambientes de informação, onde é definida a navegação e a estruturação do conteúdo de um ambiente *web* de modo a torná-lo apropriado para o seu usuário. Quando aplicada corretamente possibilita que o usuário tenha acesso às informações necessárias de forma eficaz e precisa. (ORDONES, 2008)

Arquitetura da Informação é, em síntese, o mapeamento das informações em um sistema informacional, que por sua vez facilita a interação do usuário a partir da organização da quantidade de informação disposta nos ambientes digitais, com o intuito de torná-la mais compreensível e de fácil assimilação.

A aplicação da AI na web vem sendo trabalhada no desenvolvimento de *websites* que necessitam disponibilizar informações estruturadas de modo que os usuários alcancem suas necessidades. Nesse sentido a estruturação da informação no ambiente *web* deve proporcionar um espaço, no qual o usuário possa navegar de maneira mais fácil e rápida de modo a atingir suas expectativas.

## 6. Procedimentos Metodológicos

Esse trabalho corresponde a um estudo exploratório no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas por meio da revista Bibliocanto que integra o Portal de Periódicos Eletrônicos da UFRN. De acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória objetiva proporcionar uma maior aproximação com o problema em questão, com vistas a torná-lo mais explícito para poder descrever as características de determinado grupo. Nesse caso, um dos agentes envolvidos no processo de editoração da revista em questão: o autor.

Para tanto, esse estudo é de natureza quantitativa e qualitativa, traçando referencial por meio de análises estatísticas e observações dos usuários (autores da revista Bibliocanto) no processo de cadastro e submissão de artigo à ferramenta SEER. Para tanto foram utilizadas duas técnicas de avaliação de Usabilidade: o Teste de Usabilidade e a Avaliação Cooperativa.

Nessa perspectiva, participou da pesquisa um total de vinte usuários e/ou possíveis usuários das seguintes categorias: cinco alunos de graduação, cinco alunos de pós-graduação, cinco docentes e cinco bibliotecários, todos eles vinculados à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os testes de Usabilidade e Avaliação Cooperativa foram realizadas entre os dias 16 de junho e 1 de julho de 2015 no Laboratório de Informática da Biblioteca Central Zila Mamede da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os participantes utilizaram computadores com as seguintes configurações: Processador AMD Athlon™ II X2 B22, Memória instalada RAM 4,00 GB; Sistema Operacional Windows de 64 Bits e Processador 2,8 GHz.

## 7. Condução e Resultados do Teste de Usabilidade e da Avaliação Cooperativa

Os processos a serem analisados na interface da Revista Bibliocanto se refere ao cadastro de autor e submissão de artigos, e esses processos devem ser realizados conforme descrição das atividades evidenciadas nos fluxogramas a seguir:

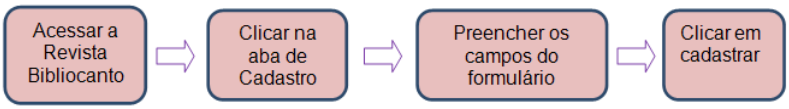



**Imagem 2.** Fluxograma do processo de cadastro de autor na Revista Bibliocanto. Autores (2015).

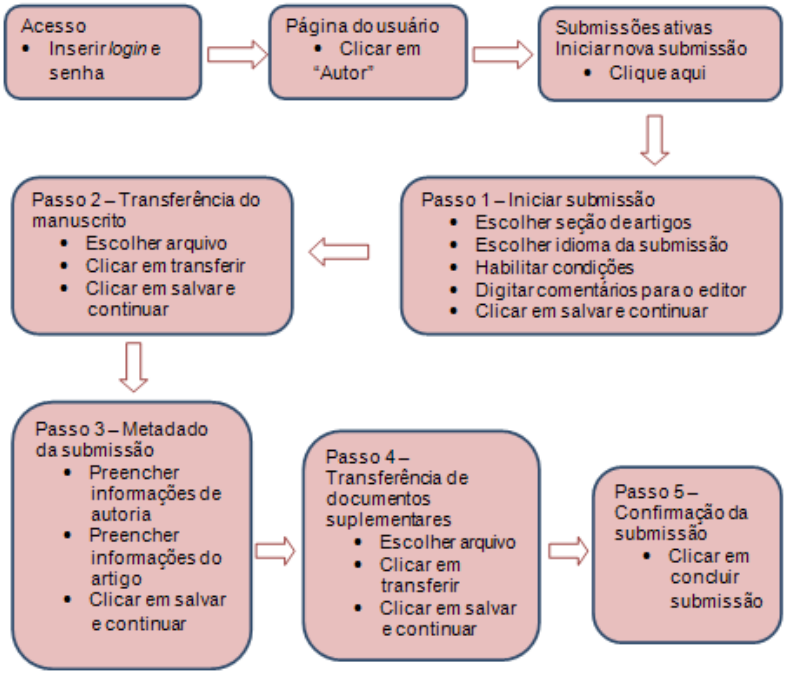



**Imagem 3.** Fluxograma do processo de submissão de um artigo na Revista Bibliocanto. Autores (2015).

Anteriormente a realização do Teste de Usabilidade (TU) e da Avaliação Cooperativa (AC) os participantes receberam algumas instruções, tais como: explicação do objetivo do teste; informação de que o participante não será avaliado, mas sim o sistema; solicitação da assinatura do termo de autorização de uso de entrevista; em se tratando do TU, foi dado esclarecimentos acerca da impossibilidade de ajuda para realização das tarefas e possibilidade de desistência de realização do teste quando considerar necessário; preenchimento do questionário pré- sessão e Questionário de Satisfação baseado no *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS), entre outras. No que diz respeito a AC os participantes deveriam verbalizar todas as ações, assim como a realização dos testes deveriam ser conduzidas informalmente.

Na realização do TU efetivamente, os participantes preencheram um formulário pré-sessão sinalizando aspectos relacionados à idade, ao gênero, ao vínculo institucional e à familiaridade

com o sistema. No TU foram observados a duração das tarefas (cadastro de autor e submissão de artigos); a quantidade de cliques executados durante as tarefa. Posteriormente ao teste os participantes responderam um questionário de satisfação baseado no QUIS, de modo a informar a percepção deles quanto ao grau de satisfação com o sistema por meio de indicação de concordância dentro de uma escala de 1 (grau mais baixo) e 9 (grau mais alto) ou N/A (Não se aplica)
O questionário de satisfação continha os seguintes aspectos: forma e tamanho das letras; destaque da tela; facilidade para encontrar itens na tela; informações solicitadas no processo de cadastro de autor e submissão de artigos, aprendizado na operação do sistema e mensagem de erro.

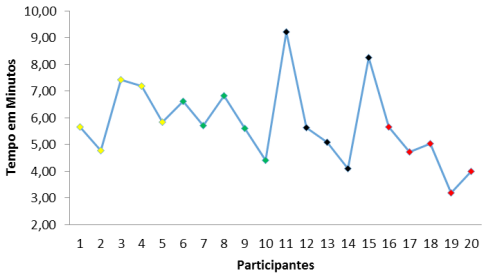



**Gráfico 1.** Tempo gasto na realização da tarefa de cadastro de autor.

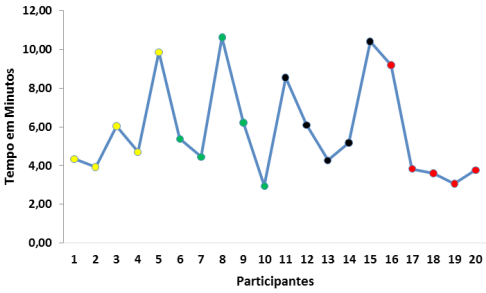



**Gráfico 2.** Tempo gasto na realização da submissão de artigo.

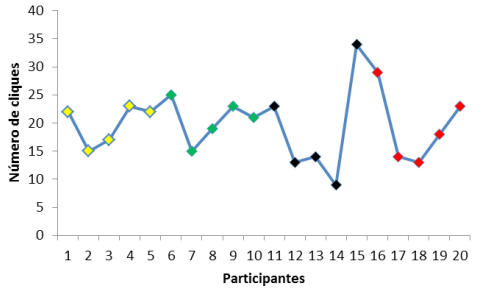



**Gráfico 3.** Cliques executados pelos participantes na tarefa de cadastro de autor.

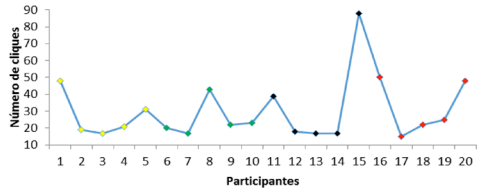



**Gráfico 4.** Cliques executados pelos participantes na tarefa de submissões de artigos.

**Legenda dos gráficos 1., 2., 3. e 4.**

- Discente de graduação
- Discente de pós-graduação
- Docente
- Bibliotecário

No que se refere às informações solicitadas no formulário pré-sessão destacam-se as seguintes informações:
De um total de vinte participantes, onze informaram já terem lido, ouvido falar e/ou utilizado o SEER, e nove informaram que não.
Dos vinte participantes, 4 (quatro) informaram já terem submetido artigos a revistas científicas eletrônicas.
Durante a realização do TU os aspectos analisados foram o tempo gasto e número de cliques executados na realização das tarefas. Para sinalização por categorias consideram-se as seguintes marcações: amarelo – discente de graduação; verde – discente de pós-graduação; preto – docente e vermelho – bibliotecário.
Em relação ao tempo de realização da tarefa de cadastro de autor, observa-se que houve uma variação entre 3:12 – três minutos e doze segundos (tempo mínimo) e 9:14 – nove minutos e quatorze segundos (tempo máximo). O partcipante número 19, que realizou a tarefa em menor tempo já realizou capacitação do sistema, além de já ter submetido quatro artigos científicos para publicação em periódicos científicos conforme informado no questionário pré-sessão.
O participante número 11, que desenvolveu a tarefa em maior tempo encontrou dificuldades no preenchimento do código de validação, uma vez que inseriu o código sem alternar letras maiúsculas e minúsculas, quando se faz necessário efetuar essa diferenciação. É pertinente destacar que esse participante já havia participado de um minicurso sobre o SEER.
Em se tratando do tempo gasto na realização da tarefa de submissão de artigo o tempo de realização da tarefa de submissão de artigos variou entre 2:57 – dois minutos e cinquenta e sete segundos (tempo mínimo) e 10:38 – dez minutos e trinta e oito segundos (tempo máximo), conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir:
O participante número 15, correspondente ao usuário que gastou o segundo maior tempo para realização da tarefa, demorou a localizar o artigo na área de trabalho, e no momento da transferência do manuscrito não o fez. Ou seja, nessa etapa o usuário não percebeu que deveria clicar no ícone transferir para anexar o arquivo, e por isto, esta tarefa especificamente, o usuário não conseguiu realizá-la com sucesso.
No tocante ao número de cliques executados pelos participantes na tarefa de cadastro de autor, esta medida deveria variar ente 06 (seis) se o participante efetuasse o cadastro pela aba de cadastro e 07 (sete) para realização desta tarefa pelo *link* de acesso, conforme pode ser visualizado na imagem 1. Acrescidos de 17 (dezessete) para preenchimento dos campos do formulário sem fazer uso da tecla *tab*. Neste caso, o participante 14 foi o que mais se aproximou da execução do número de cliques necessários para realização da tarefa, fazendo o mínimo de uso da tecla *tab*. Já o participante 11 efetuou o número correto de cliques fazendo uso da tecla já mencionada.
No processo de submissão de um artigo ao SEER, faz-se necessário a execução de um total de 17 (dezessete) cliques para os usuários que fizerem uso do atalho da tecla *tab*, e 20 (vinte) cliques para os usuários que não fizerem uso desse recurso. A maioria dos usuários (um total de dezesseis) executou mais cliques do que o necessário.
O usuário 15 executou um número de cliques superior ao dos outros participantes. Isso ocorreu devido o fato do usuário ter dificuldades no manuseio do computador, e clicar em outros ícones não relacionados ao processo de submissão de um artigo.
Após realização do Teste de Usabilidade, os participantes responderam a um questionário de satisfação baseado no QUIS. Os participantes deveriam informar numa escala de um (grau mais baixo) a nove (grau mais alto) o nível de satisfação e interação com o sistema. Nessa perspectiva a seguir estão descritas algumas das impressões dos usuários em relação ao SEER.
No aspecto relacionado à percepção dos usuários quanto à forma e tamanho das letras, cujo grau 1 (um) indicava difícil de ler, e o grau 9 (nove) fácil de ler, observa-se que dos vinte participantes, um total 7 (sete) emitiram o valor 9 (nove), e apenas 3 (três) participantes emitiram um valor inferior a 5 (cinco).
Nessa perspectiva considera-se que em relação ao tamanho da fonte, a maioria dos participantes emitiu valores superiores a cinco.

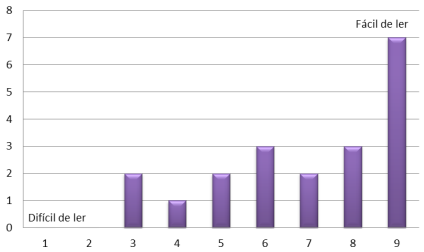



**Gráfico 5.** Percepção dos participantes no quesito forma e tamanho das letras.

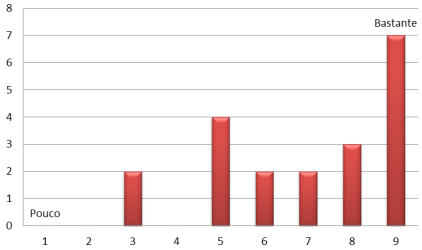



**Gráfico 6.** Percepção dos participantes no quesito destaque da tela.

Em se tratando da percepção dos participantes no que se refere ao destaque da tela, sendo o grau 1 (um) correspondente a pouco, e o grau 9 (nove) bastante, um total de 6 (seis) dos 20 (vinte) participantes informaram um valor inferior ou igual a cinco.
Nesse sentido, acredita-se que o sistema pode ser aprimorado no quesito destaque da tela.
Quanto à facilidade para encontrar itens na tela, em que 1 (um) indicava nunca, e o grau 9 (nove) sempre, 3 (três) participantes emitiram o valor 9 (nove), no entanto não houve nenhum valor inferior a 5 (cinco). Considera-se então que o sistema pode ser melhorado nesse aspecto, no entanto atende parcialmente as necessidades dos usuários.
No que se refere à quantidade de informações solicitadas no processo de cadastro de autor, cujo grau 1 (um) indicava excessiva, e o grau 9 (nove) apropriada, Dos vinte participantes, um total de 9 (nove) usuários deu valor 9 (nove), e apenas 3 (três) participantes informaram valores abaixo ou igual a 5 (cinco).

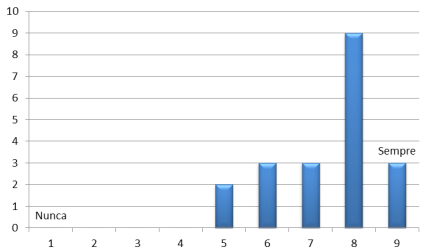



**Gráfico 7.** Percepção dos participantes no quesito facilidade para encontrar itens na tela.

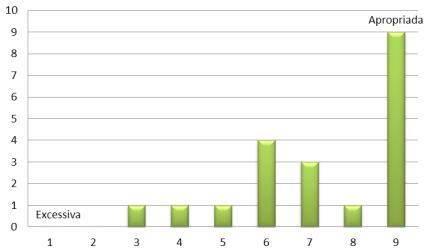



**Gráfico 8.** Quantidade de iinformações solicitadas no processo de cadastro de autor.

Neste caso, considera-se que esse quesito esteja atendendo as necessidades de quase 50% (cinquenta por cento) dos participantes.
Em relação à quantidade de informações solicitadas no processo de submissão de artigos no qual 1 (um) correspondia a excessiva, e o grau 9 (nove) apropriada, Dos vinte participantes, um total de11 (onze) usuários deu valor 9 (nove), e apenas 3 (três) participantes informaram valores abaixo ou igual a 5 (cinco).
Nesse sentido, conforme dados apresentados, a maioria dos participantes informaram estarem satisfeitos com o número de informações solicitadas no processo de submissão de artigos.
Quanto a percepção dos participantes no quesito operar o sistema, sendo o grau 1 (um) difícil, e o grau 9 (nove) fácil, 7 (sete) dos 20 (vinte) participantes informaram valor 9 (nove). E 4 (quatro) usuários emitiram o valor 5 (cinco) neste quesito.
Neste caso, os resultados apontam que um pouco mais de 30% (trinta por cento) dos participantes mostraram-se satisfeitos em relação a esse quesito.

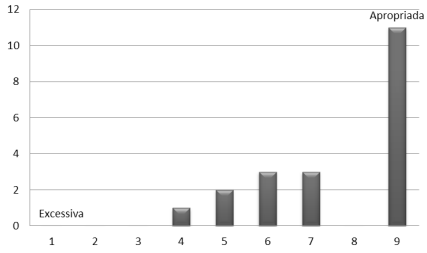



**Gráfico 9.** Quantidade de informações solicitadas no processo de submissão de artigos.

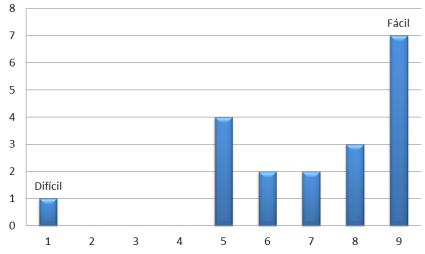



**Gráfico 10.** Percepção dos participantes no quesito operar o sistema.

No quesito mensagem de erro, cujo grau 1 (um) estava relacionado a inúteis, e o grau 9 (nove) úteis, 9 (nove) participantes informaram o valor 9 (nove) e dois participantes o valor 10 (dez), correspondente a Não se Aplica (N/A). Ou seja dois participantes informaram não ter feito uso desse recurso.

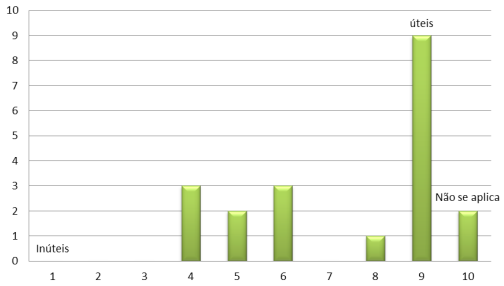



**Gráfico 11.** Percepção dos participantes no quesito mensagem de erro.

## Voz do usuário na Avaliação Cooperativa

Após o Teste de Usabilidade, os participantes realizaram a técnica de Avaliação Cooperativa, verbalizando as tarefas de cadastro de autor e submissão de artigos. Para tanto, será dado um destaque a voz dos usuários nos quesitos que de acordo com os participantes dos testes poderiam ser melhorados.




**Imagem 4.** Campo de assinatura do formulário de cadastro da Revista Bibliocanto.

## Tarefa de cadastro de autor

No que diz respeito à forma de acesso para realização de cadastro de usuários, o participante 10: explicou que "Normalmente nos sistemas quando eu não tenho um login e senha ele me dá a opção de se não está cadastrado clique aqui".
O participante 13 enfatizou que: "Em princípio eu fiquei com dificuldade, eu acho que as abas de cadastro e acesso deveriam estar abaixo do título da revista";

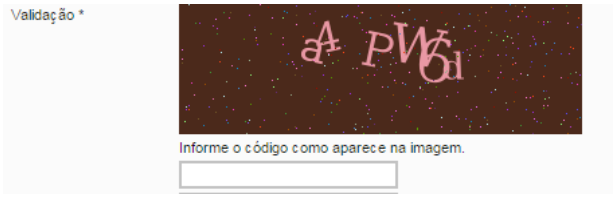



**Imagem 5.** Campo de preenchimento do código de validação do formulário de cadastro da Revista Bibliocanto.

Em relação ao formulário de cadastro os participantes deram os seguintes destaques:
participantes 01:"as informações estão dispersas, deveria caber todas as informações do formulário de forma compacta".
Participante 07: "No campo de assinatura, não vejo como informação necessária, não sei o motivo de ser pedido, se fosse para anexar o arquivo da assinatura manuscrita aí sim consideraria importante".
Nesse caso, o campo de assinatura apresenta-se no formulário da seguinte forma:
É pertinente destacar que esse campo não é de preenchimento obrigatório.
Um dos campos de maior incidência de erro foi o de preenchimento do código de validação de segurança, em que o usuário deveria diferenciar as letras maiúsculas e minúsculas.
O formulário solicita que o usuário efetue seu cadastro conforme aparece na imagem, no entanto não informa se deverá ser feita a distinção entre letras maiúsculas e minúsculas. Nesse sentido o participante 04 verbaliza: "Eu fiquei em dúvida nessa validação eu não sabia se teria que informar as letras maiúsculas e minúsculas conforme mostra no sistema. Em outros sites a gente coloca de todo jeito e valida".
As mensagens de erro são apresentadas conforme visualização a seguir:

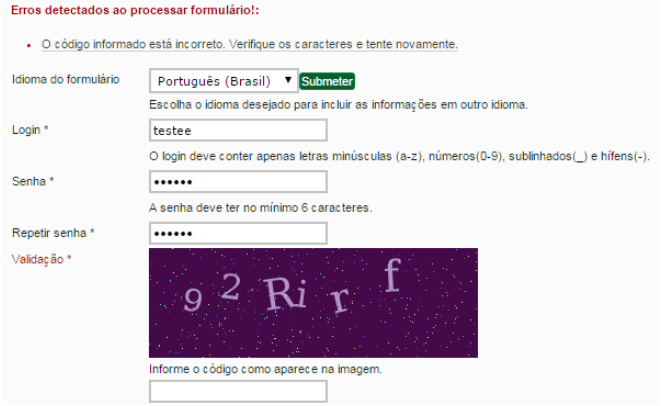



**Imagem 6.** Mensagem de erro apresentada no formulário de cadastro da Revista Bibliocanto.

Em relação às mensagens de erro informadas pelo sistema, o participante 18 considera que seria mais interessante que "a mensagem de erro fosse centralizada e num tamanho maior para chamar a atenção".
Ao finalizar o processo de cadastro o sistema automaticamente abre a página do usuário com o perfil de autor. No entanto, não efetua a validação da página por meio de um *email*. Nesse sentido, o participante 10 enfatiza que: "Em algumas páginas eu tenho que autenticar o cadastro por meio de um *email*. É uma forma de segurança".

**Tarefa de submissão de artigos**

Para realização de uma submissão de artigo faz-se necessário que o autor efetue *login* no sistema, no entanto o sistema não apresenta essa informação. Nesse sentido, o participante 05 enfatiza: "Eu fiquei em dúvida se teria que estar logada para submeter o artigo". Já o participante 07 diz que: "seria interessante algum ícone com o termo submissão explicando o processo por meio de passos".
Uma das etapas de preenchimento se refere à habilitação das condições de submissão, em que o autor deve habilitar todas as condições, e no caso da não marcação, o sistema não possibilita que o usuário passe para a etapa seguinte. Informando a seguinte mensagem por meio de uma caixa de texto: "todas as condições devem ser satisfeitas". Conforme pode ser visualizado nas imagens a seguir:

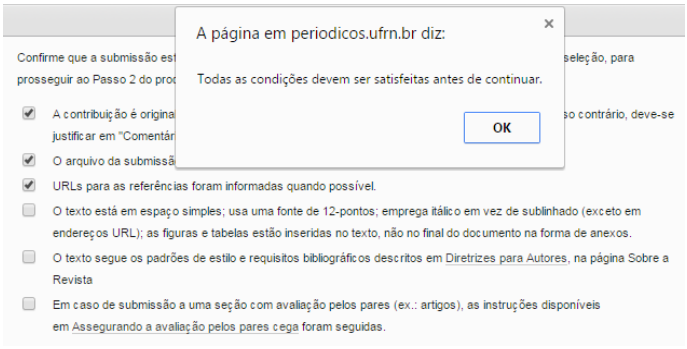



**Imagem 7.** Condições apresentadas no formulário de submissão de artigos na Revista Bibliocanto.

A esse respeito, o participante 08 diz: "Como assim todas as condições devem ser satisfeitas?". E o participante 08 relata que: "Ele não coloca as informações das condições com asterisco informando que é obrigatório".
Para realização da tarefa de submissão de um artigo, o sistema estabelece cinco passos, sendo um destes, o quarto passo, a transferência de um documento suplementar.

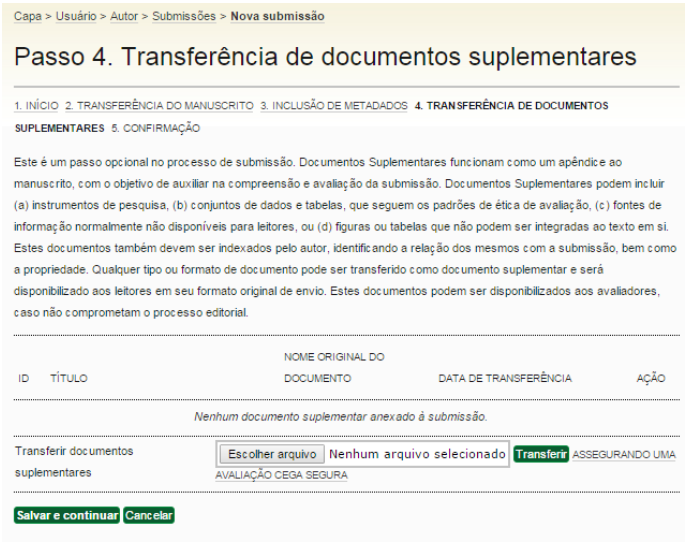



**Imagem 8.** Etapas apresentadas no formulário de submissão de artigos na Revista Bibliocanto.

A esse respeito o participante 05 diz: "Na transferência do documento suplementar eu colocaria no mesmo passo do artigo". E nesse caso minimizaria um dos passos do processo.
Em relação à possibilidade de retornar a alguma etapa do processo para visualizar e/ou alterar alguma informação, o participante enfoca "Eu estou sentindo falta de uma etapa voltar – aonde tem a opção salvar/ cancelar deveria ter a opção de voltar". Para tanto, o sistema dispõe dessa alternativa, apenas por talvez não estar perceptível, uma vez que deve-se clicar no nome referente ao passo do processo, o participante teve dificuldades para localizar.
No que se refere ao tamanho da fonte o participante 16 relata "Deveria ter uma repaginada no tamanho da fonte e ter a opção de aumento de cor para as pessoas com baixa visão". Nesse caso o sistema possibilita que o usuário efetue os ajustes necessários quanto ao tamanho da fonte, no entanto essa informação, por estar na margem esquerda no final da página eletrônica, acredita-se que os usuários tenham dificuldades para localizá-la.

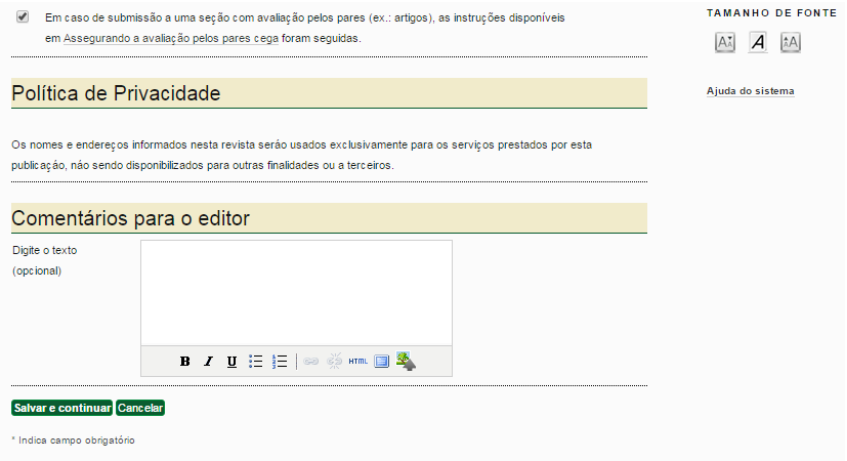



**Imagem 9.** Recurso de alteração no tamanho da fonte da Revista Bibliocanto.

Ao finalizar o processo de submissão por meio da aba concluir submissão, o sistema apresenta a seguinte informação:

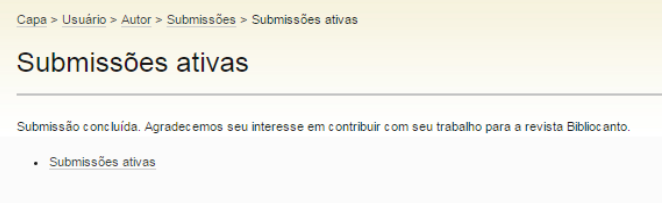



**Imagem 10.** Confirmação da submissão de artigos na Revista Bibliocanto.

Sobre esse processo o participante 20 relata “Ele não diz aguarde um email, o resultado, penso que se tivesse um complemento ajudaria”.

## 8. Recomendações

Após análise da Arquitetura da Informação e Usabilidade no processo de cadastro de autor e submissão de artigos no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas por meio da Revista Bibliocanto consideram-se as seguintes recomendações:

No Teste de Usabilidade, foi possível identificar que o sistema atende parcialmente às necessidades dos usuários desta pesquisa, no entanto, apenas o quesito relacionado à percepção dos participantes no que se refere à quantidade de informações solicitadas no processo de submissão de artigos, atende satisfatoriamente às necessidades da maioria (55% - cinquenta e cinco por cento) dos participantes. A esse respeito percebe-se que os demais aspectos analisados podem ser melhorados.

Em relação à Avaliação Cooperativa, algumas características podem ser aperfeiçoadas, como é caso da disposição do recurso para aumento ou diminuição do tamanho da fonte. No que diz respeito ao processo de cadastro de autor os aspectos de melhorias correspondem a: inserção de um *link* com destaque na informação “se ainda não é cadastrado, cadastre-se aqui”, de modo a minimizar os esforços dos usuários que desejam efetuar um cadastro; exclusão do campo de assinatura no formulário de cadastro, apesar desse campo ser de preenchimento opcional, considera-se essa informação desnecessária; inserção da informação em destaque que o sistema faz distinção entre letras maiúsculas e minúsculas no código de validação informado; destaque para as mensagens de erro e ainda possibilidade de autenticação de cadastro por meio do *email* pessoal do usuário, de modo a garantir uma maior segurança para quem realiza o cadastro no sistema.

Em relação ao processo de submissão de artigos, os ajustes necessários correspondem aos seguintes aspectos: inserção de uma aba referente à submissão de artigos, ou à informação de que para submeter um artigo à revista o usuário deverá possuir um *login* e senha após realização de cadastro, para assim submeter um artigo ao periódico; clareza na informação da obrigatoriedade de habilitação de todas as condições de submissão para passar para a etapa seguinte; e ainda a inserção da etapa referente a inclusão de um documento suplementar na etapa da inserção do artigo. Para tanto, acredita-se que após as recomendações apresentadas, o Sistema atenderá satisfatoriamente às necessidades dos seus usuários.

## Conclusões

A *interface* de uma revista científica desenvolvida com o auxílio do seu público alvo facilita sobremaneira a realização das atividades do processo editorial realizada por diversos atores: editores, avaliadores, autores, entre outros. No caso do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas, que por sua vez foi analisado por meio da Revista Bibliocanto, com um recorte no processo de cadastro de autor e submissão de artigos, evidencia-se que esse sistema atende parcialmente às necessidades dos seus usuários, podendo ser melhorado por meio de alguns ajustes nos processos já mencionados.

Durante a Avaliação Cooperativa foi possível identificar alguns aspectos não observados pelos participantes durante o Teste de Usabilidade. Acredita-se que isso foi possível pela informalidade da AC, além da familiaridade com a ferramenta, uma vez que os mesmos participantes realizaram os dois testes.

Assim sendo, considera-se que os resultados desta pesquisa contribuirão para melhorias no *design* ou *redesign* das revistas eletrônicas que fazem uso do SEER/OJS nacional e internacionalmente, no que se refere às tarefas de cadastro de autor e submissão de artigos, uma vez que esses processos são essenciais no fluxo editorial de uma revista, além de ser cada vez mais crescente o número de autores interessados em publicar e disseminar seus conhecimentos científicos mundialmente por meio de revistas científicas. Essa análise possibilita ainda o desenvolvimento de estudos posteriores com uma temática relacionada à criação de projetos de revistas científicas eletrônicas.

**Referências Bibliográficas**

BIBLIOCANTO (1999). *Biblioteca Central Zila Mamede*. UFRN, v.3, n.1, 1999.

BIBLIOCANTO (2015). Recuperado em 10 setembro 2015, de http://periodicos.ufrn.br/bibliocanto.

COSTA, S. M. S. ; GUIMARÃES, L. V. S. (2010). *Qualidade de periódicos científicos eletrônicos brasileiros que utilizam o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER)*. Informação & Informação, 15(especial), 75-93.

FERREIRA, S. M. S. P.; REIS, G. (2008). *A prática de Arquitetura de Informação de websites no Brasil*. TransInformação, 20 (3), 11-30. Recuperado em 10 outubro 2015, de http://www.scielo.br/pdf/tinf/v20n3/07.pdf

GIL, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.). São Paulo: Atlas.

INFORMATION ARCHITECTURE INSTITUTE (2010). *Arquitetura de informação*. Recuperado em 10 outubro 2015, de http://iainstitute.org/pt/translations/o_que_e_arquitetura_de_informacao.php

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 9126 (1991). *Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use*.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 9241 (1998). *Ergonomic requeriments for Office work with visual display terminals*. Part 11: Guidance on usability.

JORDAN, P. W. (1998). *An Introduction to Usability*. London, UK: Taylor & Francis.

MACEDO, F. L. O. (2005). *Arquitetura da Informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasil.

NIELSEN, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press.

NIELSEN, J. (2000). *Projetando Websites*. (A. Gibson, Trad.). Rio de Janeiro: Campus.

ORDONES, S. A. D. (2008) *Modelo para análise de usabilidade de periódico científico eletrônico.* Dissertação de mestrado, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, Brasil.

PORTAL DE PERIÓDICOS ELETRÔNICOS DA UFRN (2015). Recuperado em 10 setembro 2015, de http://periodicos.ufrn.br/

RUBIN, J. (1994). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests*. New York: John Wiley & Sons.

SHNEIDERMAN, B. (1998). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. (3a ed.). Reading, Mass: Addison Wesley Longman.

# 37.

# Um levantamento bibliográfico sobre o contexto histórico da macroergonomia

## *A literature review on the historical context of macroergonomics*

**Maycon Gustavo Costa dos Anjos**
Designer
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*maycongustavo7@hotmail.com*

**Thayanne Cristine Diniz Pontes**
Graduanda
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*thay.dinizpontes@gmail.com*

**Claudia Nayanne Gaspar Sousa**
Graduanda
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*Claudia.ngaspar@gmail.com*

O presente artigo tem como objetivo apresentar os princípios e diretrizes da macroergonomia a partir de uma revisão da literatura. Sendo a macroergonomia ou 'organização global um nível de máquina/sistema', que se concentra no desenvolvimento e na aplicação da organização da tecnologia máquina/"interface". Desta forma a macroergonomia é considerada o modo como as organizações são projetadas e gerenciadas no que se refere a tecnologias. Também relaciona-se com quatro níveis de análises: individual, design do trabalho/estação de trabalho, organizacional e ambiental.

**Palavras-chave** macroergonomia, organização,princípios e diretrizes.

*This article aims to make a literature review and present the principles and guidelines of marcroergonomics. It is the macroergonomics or ' global organization with a machine-level / system ', which focuses on the development and application of organizational machine technology / interface '. Thus the macroergonomics is considered how organizations are designed and managed in relation to technologies . Also it relates to four levels of analysis : individual , work design / workstation, organizational and environmental.*

***Keywords*** *macroergonomics , organization, principles and guidelines.*

## 1. Introdução

A palavra Ergonomia é proveniente do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) e significa a ciência do trabalho (MORAES; MONT'ALVÃO, 2003).

Outra definição é a da *International Ergonomics Association* (IEA), que põe a Ergonomia como a área científica que aborda da compreensão das influências mútuas entre os humanos e outros elementos de um sistema, e a ocupação que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam aprimorar o bem estar humano e o desempenho global dos sistemas (VIDAL, 2002).

Frequentemente, no campo do Design, o termo Ergonomia é visto para mencionar somente ao dimensionamento ou à configuração com a qual são desenhados os produtos. Todavia, a Ergonomia vai muito além das considerações antropométricas, defendendo uma análise geral do trabalho, onde as considerações de ordem física, cognitiva, social, organizacional e ambiental. Segundo a *Internacional Ergonomics Association* (IEA) (2006), a Ergonomia tem hoje três grandes campos de atuação: a Ergonomia física, a Ergonomia cognitiva, e a Ergonomia organizacional. Entretanto, Hendrick (1993) assinala para uma subdivisão da Ergonomia física, e identifica ao menos quatro grandes campos de atuação, distinguidas pela tecnologia a que dizem respeito.

A primeira delas é a Ergonomia de hardware ou tecnologia de interface homem-máquina, designada pelo IEA de Ergonomia física que representa ainda hoje, o campo mais explorado da Ergonomia no Design.

A segunda é a Ergonomia ambiental ou tecnologia da interface humano-ambiente, que também diz respeito à Ergonomia física, segundo a classificação do IEA.

O terceiro campo é a Ergonomia de software ou tecnologia de interface usuário-sistema, também referido pelo IEA, como Ergonomia cognitiva.

A quarta vertente é a tecnologia da relação organização-máquina, ou Macroergonomia, ou ainda Ergonomia organizacional, onde os conhecedores passam a operar em um campo bastante vasto, envolvendo o processo de desenvolvimento de projetos de sistemas, postos, ambientes e organização do trabalho, equipamentos, tarefas, e na seleção e transferência de tecnologia (MEDEIROS, 2005).

A partir da década de 1980, sendo o seu criador Hendrick o campo de estudo da ergonomia foi expandido, passando a ser chamado de Macroergonomia. Segundo essa nova vertente, uma organização é vista como um sistema global, tendo que ser avaliada como um todo. Sendo assim, seu significado é o desenvolvimento e aplicação da tecnologia da interface homem-máquina em toda a organização, ou seja, sob um ponto vista global. Diferente da ergonomia em sua aparência micro, que leva em consideração o homem particularmente ou o posto de trabalho. Alguns dos benefícios da Macroergonomia é que essa pode proporcionar melhoramentos da ordem de 60 a 90%, enquanto que na abordagem micro as melhorias são de apenas 10 a 25%. A ergonomia, hoje, participa do projeto e administração de organizações, que muitas vezes é composta por milhares de trabalhadores. ODAM – Organizational Design and Management – foi a sigla cunhada na língua inglesa para essa nova atribuição da ergonomia.

A macroergonômica engloba todas as questões, sempre com a participação direta dos envolvidos, objetivando avaliar as necessidades organizacionais dos setores em questão, levando em conta a capacidade e desempenho humano (ZERBETTO et al, 2004). Esse diferencial concorrente se restringe as pessoas e a organização como um todo procurando a eficiência dos processos por meio de uma análise macroergonômica; considera o sistema integral Homem-Máquina, ou seja, uma organização cujos elementos são os Homens e as Máquinas, trabalhando em conjunto para alcançar um fim comum, estando ligadas por uma rede de comunicações.

São macroergonômicas as intervenções que tem como resultado um maior lucro para a organização.

## 2. Fundamentação da macroergonomia

A partir do conceito Macroergonomia, duas áreas, a Ergonomia e a Sociotécnica passam a ser desempenhadas em conjunto, e não mais separadas, como é provável que tenha sido acontecido até então (HENDRICK, 1991).

De acordo Hendrick(1991)os fundamentais fatores de transformações na sociedade que seriam importantes para a Ergonomia, pois cogitariam em novas sugestões para a disciplina. Como a tecnologia; as alterações demográficas; as alterações de valor; a concorrência mundial; as demandas ergonômicas; a falha da Microergonomia e por último a necessidade de aditar a ODAM à Macroergonomia.

Com a tecnologia, havia a importância de que os desenvolvimentos de novos materiais e os progressos tecnológicos modificariam a forma de trabalho nas duas últimas décadas do século XX. Também o aumento médio da idade produtiva da população de trabalhadores nos países industrializados.

Outro fator seria em razão da falta de projeto ergonômico, envolvendo, além dos requesitos técnicos, como segurança e erros nos postos de trabalho, o aspecto social, do descontentamento com o trabalho e suas derivações. Hendrick (1991) considera a necessidade de agregar a ODAM aos estudos ergonômicos. Foi finalizado que para a profissão de ergonomista ser legitimamente ativa, existia a cobrança natural e intensa de se agrupar os fatores referentes ao projeto organizacional e de gestão à Ergonomia.

A Macroergonomia surgiu nos Estados Unidos como configuração de resposta às corporações americanas sobre o aumento das vendas de produtos industriais japoneses, fazendo com que fossem distinguidas necessidades de transformações e que estas precisariam passar necessariamente pelo processo de aceitação e institucionalização por parte de todos os que fossem envolvidos (VIDAL, 2005)

No Brasil tem sido mais evidenciada em cursos de pós-graduação, principalmente na área da

Engenharia de Produção, com determinados casos no campo administrativo e do Design. No entanto, apesar do vínculo acadêmico, não há conhecimentos de maneira estruturada sobre seu começo, ou mesmo o seu desenvolvimento no país.
Na prática, a Macroergonomia é vista como o aprendizado mais atual da Ergonomia (SOUZA; QUELHAS, 2002) e incide na tecnologia de interconexão entre o homem, a máquina, a organização e o ambiente (HENDRICK, 1991; HENDRICK, 1993) ocasionando assim novas visões sobre o estudo do trabalho nesta relação.
Tem como alvo avaliar, por meio de uma abordagem singular, os quatro subsistemas fundamentais, compreendendo assim as variáveis ambientais, tecnológicas e interpessoais que intervêm nas interações sistemáticas entre os indivíduos e os dispositivos de trabalho, como maneira de aperfeiçoar a produtividade (MEDEIROS, 2005; KLEINER, 1998).
A fundamentação teórica da Macroergonomia é amparada por fundos sucedidos de áreas delicadas, e também de alguns temas característicos da Ergonomia, que a diferem dos modelos assaltados na Microergonomia.

### 2.1. Ponto de vista sistemático

O ponto de vista sistemático ergonômico é fundamentado no ensinamento de sistemas e emprega o sentido do campo biológico como foco: "conjunto de elementos (ou subsistemas) que interagem entre si, com um objetivo comum e que evoluem no tempo" (BUFFA, 1972, *apud* IIDA, 2005).
Existem abundantes significados para o termo sistema. Há um exemplo trivial a todos eles: "um sistema é visto como um conjunto de entidades ou elementos unidos por alguma forma de interação ou interdependência regular, que forma um todo integral" (KASPER, 2000). De forma diferente da Microergonomia, que lida com os subsistemas, a Macroergonomia é a Ergonomia dos sistemas. Pois para a macroergonomia, o importante é a projetação do todo, partindo da hipótese de que é pelo todo que se esboçam as partes. Então, seu objeto de estudo é sempre o sistema, analisando o projeto de forma completa, mas acatando também aos subsistemas.

#### 2.1.1 Metodologias Macroergonômicas

Os exemplares fundamentados no ponto de vista macroergonômico podem ser abundantes, mas se espera que todos acatem feições totais. A Macroergonomia pode contribuir em muitos campos de atuação, e é bem provável que as particularidades de cada uma destas que decidam a metodologia que deva ser usada.
O exemplo de um método muito usado para a análise macroergonômica que abrangia um "sistema de saúde", sendo focada a interação médico-paciente e as relações dela derivadas. Para esse exemplo, foi empregado o método designado de *Quality Improvement (QI)* desenvolvido por Carayon e Smith(2000). Eles dizem que o método é apto de identificar informações chave do trabalho, o indivíduo, tarefas, tecnologias e ferramentas, o ambiente psíquico e as condições organizacionais. Nesta maneira de avaliação se obtém como maior conseqüência da ajuda macroergonômica a importância da tarefa (etapa do processo), os desempenhos individuais, as ferramentas e tecnologias utilizadas para desenvolvê-las, também o ambiente físico e as condições organizacionais onde estão introduzidas (CARAYON *et al*, 2003).
O exemplo trifásico recomendado por Lewin é outro modelo metodológico que tem como foco o aprendizado social e pessoal onde os empregados têm que deixar de lado velhos modelos de conduta e aplicar novos. São necessários três passos para o método de modificação no grupo: o descongelamento, que incide em fazer com que o empregado tenha consciência cognitiva e emocional da necessidade de modificação no comportamento; a transformação, que consiste na alteração ardilosa e um comportamento novo; o recongelamento, que é o apoio das novas desenvolturas, dos novos conhecimentos e os novos estilos aplicados (HAGBERG *et al*, 1995; BOARD, 1978 *apud* INGELGARD; NORRGREN, 2001).
Outro ponto é a variedade de procedimentos, métodos, exemplos. Expande também a variedade de setores consentidos pela Macroergonomia, como: indústrias de manufatura [eletrônica, automobilística, vestuário, entre outras]; serviços; saúde [hospitais e clínicas]; escritórios; e outros (HENDRICK, 1991).

## 3. Análise macroergonômica do trabalho (AMT)

O método da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) foi desenvolvida por Guimarães (1999), onde envolve a avaliação das condições do ambiente físico, fatores organizacionais, postos de trabalho entre outros.
O método AMT como alicerce a abordagem macroergonômica pelo ponto de vista da Ergonomia participativa, implicando que os trabalhadores são os mais indicados para apontar as reais necessidades organizacionais e estruturais envolvidas. Por esse método, todos os trabalhadores participam de todas as etapas da intervenção ergonômica (PORTICH, 2001).
O método da AMT é composto por etapas comuns referentes a intervenções ergonômicas e tem como diferencial apenas o fato de contar com a participação dos trabalhadores em todas as fases. Esse método tem o propósito envolver todos os setores da empresa (direção, gerência, trabalhadores, entre outros), através de um enfoque participativo (KRUG, 2000). E como uma das alternativas de ferramenta específica para a abordagem macroergonômica tem-se o Design Macroergonômico (DM) (PORTICH, 2001).

São empregadas notas ordenadas, fundamentadas em bases estatísticas. Então, são feitas exames detalhados onde se determina o que e como medir, apontando instrumentos, técnicas e plano estatístico a serem tomados.
Outra fase, a de sugestões de soluções ou projetação macroergonômica, Incide na preparação de propostas de solução ergonômicas a serem propagadas, envolvendo equipamentos/ferramentas, ou sistemas, em busca de maior qualidade (KRUG, 2000). Por sua vez, estas propostas podem ser atingidas por meio de protótipos para então validar a execução das soluções que foram sugeridas. Implantadas as soluções, estas são analisadas para averiguar se existiram progressos, caso não ocorra melhoras, aconselha retroceder e reavaliar as fases precedentes que se fizerem indispensáveis.
Já a última etapa esta relacionada às proposições finais (detalhamento ergonômico). Abrange a revisão do projeto a partir da análise das soluções escolhidas e termina com as especializações ergonômicas (KRUG, 2000).

**4. Ergonomia participativa**
A Ergonomia participativa é considerada uma das mais eficazes metodologias desenvolvidas e adaptadas na macroergonomia (BROWN, 1995).
A ergonomia participativa ocorre com o envolvimento dos trabalhadores, apoiados por supervisores e especialistas durante toda a metodologia de influência ergonômica, onde a fim de obter melhorias para o ambiente trabalho irão aprender e aplicar os princípios ergonômicos (NAGAMACHI, 1995).
Uma pessoa que tenha bastante conhecimento do assunto avalia o modo de trabalho; recomenda soluções; e o envolvimento dos trabalhadores, esse é o procedimento convencional que a ergonomia participativa tem (GUIMARÃES; COSTELLA, 1998 *apud* KRUG, 2000; FIALHO, 1996). As desvantagens que o procedimento apresenta é que, o fato de o trabalhador ter pouco ou nenhuma inclusão durante o procedimento do projeto; também tem a falta de conhecimento da finalidade e entendimento ergonômico, trazendo sempre a necessidade de se recorrer a um especialista em cada novo problema (FIALHO, 1996).
Os funcionários deveriam estar  em primeiro plano, como aconselha a ergonomia e não no mesmo patamar que os fatores econômicos e de produtividade, que é a impressão que se tem a sociedade (BROWN, 1995).
O termo foi aberto por Noro e Imada em 1984 e tem como importância a ocorrência de que a Ergonomia só permanece no alcance em que as pessoas estão introduzidas no seu uso (FIALHO, 1996). Engloba tanto as necessidades individuais quanto organizacionais (INGELGARD; NORRGREN, 2001) e é baseada pelos ensinamentos motivacionais e psicológicos (FIALHO, 1996).
A inclusão dos trabalhadores no julgamento e construção das próprias condições de trabalho alarga as oportunidades de sucesso ao programar as alterações implicadas (GUIMARÃES; FOGLIATTO, 1999; FISCHER; GUIMARÃES, 2001).
Os trabalhadores são as pessoas mais aconselhadas para ajuizar o próprio trabalho, sabendo onde estão os problemas e sugerindo  saídas a partir das soluções (FISCHER; GUIMARÃES, 2001).
Os trabalhadores sabem muito bem que tipo de problemas ergonômicos, existem no local de trabalho e tornam-se ansiosos para resolvê-los em termos de ergonomia.
A participação do trabalhador é importante para que ele tenha conhecimento de fazer um julgamento crítico do seu próprio trabalho, sendo habilitado a operar em Ergonomia (GUIMARÃES; COSTELLA, 1998 *apud* KRUG, 2000).Nagamachi (1995) destaca que o sucesso da Ergonomia participativa depende de quatro fatores: participação efetiva dos envolvidos; organização; aplicação de métodos e ferramentas ergonômicas; a concepção do trabalho.
A ergonomia participativa é também uma técnica útil para a fabricação (Nagamachi, 1988).No Japão, todas as grandes empresas introduziram círculos de qualidade, atividades em grupo para a participação na resolução de problemas nas linhas de produção.Os resultados dos trabalhadores a participação no desempenho desejado, como a melhoria das condições de trabalho, qualidade dos produtos e a produtividade. Em alguns casos, novas ferramentas ergonômicas foram desenvolvidos para atender às necessidades. Nagamachi desenvolveu uma postura de trabalho em termos de ergonomia e ensinou uma equipe de projeto como usar um manequim em 2-D para obter uma altura de transporte desejado. O papel do ergonomista nesta intervenção ergonomica participativa é como um consultor para a equipe do projeto.

**4.1 Requisitos chaves para a ergonomia participativa**
**a.Participação** A investigação sobre a dinâmica de grupo (Lewin,1943; Coch e francês, 1948) demonstraram que os benefícios de envolver as pessoas nas discussões e decisões.
**b.Organização** Com a finalidade de implementar programas de ergonomia participativa nas indústrias, a organização deve apoiar e preparar para ela. A organização da ergonomia participativa tem dois níveis, superior e os inferiores onde a organização superior é um comitê de direção composto da classe gerente. O inferior é um grupo de trabalho composto por um gerente e supervisores da linha de produção ou linhas selecionadas como modelo.
Um ergonomista ajuda tanto as organizações como consultor para a ergonomia, gestão organizacional e de fabricação. Ele ou ela sugere maneiras de se obter a melhor solução para os problemas ergonômicos no local de trabalho.

**5. A ergonomia participativa baseando competências para a excelência em gestão**

No universo organizacional, evidencia-se que a participação ocupa destaque não somente no âmbito dos programas com focos em resultados estratégicos, bem como em ações que visam a promoção da qualidade de vida no trabalho. É importante também ressaltar a sua importância no que diz respeito a gestão do conflito, em que movimento sindical e organizações estão constantemente em busca de alternativas viáveis para melhoria nas relações de trabalho. Cabe aqui, inserir a participação no campo da ergonomia, partindo do pressuposto de que a ação ergonômica não está relacionada exclusivamente a aspectos legais ou mandatários.

Se a Ergonomia passa a ser concebida como pilar estratégico para a melhoria do desempenho organizacional, transcendendo às exigências da legislação, a participação de gestores e funcionários nos projetos ergonômicos será resignificada. Esta inovação poderá trazer impactos nos desempenhos e ser difundida nas diversas instâncias em que a ação ergonômica permeia.

Seguindo esta mesma perspectiva, pode-se evidenciar que a cooperação caracteriza-se como instrumento para solidificar os projetos organizacionais, o que irá implicar numa ação participativa de maior amplitude. Na fertilidade deste terreno, identifica-se que o conhecimento produzido pela ergonomia sobre trabalho cooperativo e cognição traz subsídios para posicionamentos estratégicos.

Não cabe aqui pensar conflito como algo negativo para os resultados organizacionais ou mesmo tentar concebê-los como produtos de características humanas individualizadas. É importante que o ergonomista se debruce sobre os mesmos sem apontar a receita de bolo ideal para resolvê-los, sobretudo, deve agir de forma participativa para dar-lhes novos significados, na medida em que pode identificar a complexidade de aspectos a eles relacionados, dando início aos processos de melhoria da qualidade de vida no trabalho.

Como a participação na ação ergonômica valoriza a expressão de subjetividades diversificadas, cabe aqui, estabelecermos relações entre a ergonomia participativa e o processo criativo.

Barreto (1997), no seu livro "Criatividade no Trabalho e na Vida", identifica o pressuposto inicial para se criar algo: o surgimento de um problema. Desta forma, podemos identificar que a diversidade de situações-problema emergentes da relação homem-trabalho, caracteriza-se como terreno fértil para o exercício da criatividade. O "tirar leite de pedras" presente no cotidiano do ergonomista poderá deixar de se caracterizar como uma dificuldade e passar a se inserir numa dimensão mais estratégica: o ergonomista em criação, por exemplo.

A participação será néctar para os ergonomistas ampliarem conhecimentos, habilidades e atitudes, o que irá viabilizar suas inserções em dimensões estratégicas, dando maior relevância à profissão por intermédio de um processo de redimensionamento de suas trajetórias profissionais.

Assim, o processo de capacitação dos ergonomistas será certificado não apenas com um diploma e selo de participação como diferencial, mas, principalmente, pela efetividade de suas ações nos diversos contextos em que atuam.

**6. Considerações finais**

Nos últimos anos, a macroergonomia ganhou maturidade no conteúdo interdisciplinar da ergonomia. Pois não se vê sua origem em estudos puramente teóricos, mas foi da necessidade das empresas americanas de se fortalecerem para enfrentar os produtos japoneses que a macroergonomia nasceu. Um subtópico da ergonomia com essência de 100% prática. Entretanto, a macroergonomia ainda não é amplamente adotada, pois seus efeitos demoram a aparecer, tanto quanto o interesse dos donos das empresas (principalmente brasileiras) em aplicar uma análise macroergonomica nos seus domínios.

A macroergonomia surge como um processo avaliador para o beneficio do ser humano. Ela visa a melhoria das condições de trabalho do trabalhador procurando identificar, monitorar e até alterar determinados processos que possa colocar em risco a qualidade de vida do profissional.

Ela não atua somente em um posto de trabalho como também na organização, no ambiente, nas condições psicossociais finalizando com desenvolvimento e elaboração de um plano que possa eliminar danos.

Para a macrobiologia o método participativo é a abordagem que mais se adéqua, pois os processos participativos são de fundamental importância para atingir e adequar o trabalhador em um ambiente mais satisfatório, De acordo BROWN (1995), a ergonomia participativa é considerado um dos métodos mais eficaz desenvolvido ou adaptado sob o foco macroergonômico.

Ressalta-se, que o envolvimento dos trabalhadores na avaliação e construção das próprias condições de trabalho (organização, tarefa, ambiente físico e psicossocial, ferramentas), aumenta sensivelmente as chances de sucesso na implementação de modificações sugeridas (GUIMARÃES; FISCHER, 1999), em que o pressuposto é que os trabalhadores são as pessoas mais indicadas para avaliar o próprio trabalho, detectando os problemas e propondo soluções a partir dos recursos mais próximos que se dispõe. Além disso, a participação do "usuário" é importante para que ele aprenda a fazer uma análise crítica do seu próprio trabalho, sendo capacitado a atuar em Ergonomia.

No entanto, Nagamachi (1995) ressalta que o sucesso da Ergonomia participativa depende de quatro fatores: participação efetiva dos envolvidos; organização; aplicação de métodos e ferramentas ergonômicas; a concepção do trabalho.

**Referências Bibliográficas**

BARRETO, M. (1997). *Criatividade no trabalho e na vida*. SP: summus.
BAUMANN, R. PLATENNER, C. *Honeypot – Diploma Thesis Computer Science*, Acessado em 20 de Maio de 2015.
BROWN, Jr. (1990). *Markenting participatory ergonomics*. Current trends and methods to enhance organizational effectiveness ergonomics.
BROWN Jr. (1995) *O the development and domain of participatory ergonomics*.In: IEA world conference,lantin america congres ,Rio de Janeiro: ABERGO.
BOARD, C. (1978). *Map Reading Tasks Appropriate in Experimental Studies in Cartographic Communication*. The Canadian Cartographic.
BUFFA, E. S. e TAUBERT, W. H. (1972). *Production-Inventory Systems: Planning and Control*. London: Irwin-Dorsey International.
CARAYON, P. (2000). *Macroergonomics in Quality of Care and Patient Safety*. In: Internacional symposium on human factors in organizational design and management, Aachen - Alemanha.
FIALHO, F. A. P. (1996). *A ergonomia do século XXI*. In: International congress on graphics engineering for arts and technical drawing, Florianopolis, 1996.
FISHER, D Guimaraes, L.B.M. (2001). *Efeitos positivos da ergonomia participativa estudo de caso ABB*. Anais da ABERGO. Gramado – RS, 2001.
FOGLIATTO,F.S.,e GUIMARÃES,LIA B.de M (1999). *Design Macroergonomia para projeto de produto. Produto da Produção*, Porto Alegre, v.3, n.3, 1999.
GUIMARÃES, L. B. de M. (1999). *Ergonomia de Processo 1*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 2 ed. Porto Alegre- RS.
GUIMARAES, L.B de M e COTELLA, M. F. (2002). *Segurança no trabalho: acidentes, cargas e custos humanos*. in: GUIMARÃES, L. B. de M. "Ergonomia do processo 1" Livro texto.Porto Alegre, RS: PPGEP/UFRGS.
HAGBERG, M. et al. (1995). *Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): A reference book for prevention*. London: Taylor & Francis.
HENDRICK, H. (1991). *Adaptation, development and application of tools and methods for macroergonomic fieldresearch*. Designing for Everyone. Proceeding of the Eleventh Congress of the International Ergonomics Association, Paris, London.
HENDRICK, H. W. (1993). *Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety, and quality of work life*. Palestra realizada na COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
IEA. International ergonomics organization. *The discipline of ergonomics*. Disponível em http://www.iea.cc/ergonomics. Acessado em 20/05/2015
IMADA, A. (1987). *The rationale and tools of Participatory Ergonomics*. Partycipatory Ergonomics, Taylor and Francis, Londres.
INGELGARD, A; NORRGREN, F. (2001). *Effects of change strategy and top-management involvement on quality of working life and economic results*. International Journal of Industrial Ergonomics, Elsevier Science B.
KASPER, H. (2000). *O processo de pensamento sistêmico: um estudo das principais abordagens a partir de um quadro de referência proposto*. UFRGS. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
KRUG, S. R. (2000). *Aplicação do método de Design Macroergonômico no projeto de postos de trabalho: estudo de caso de posto de pré-calibração de medidores de energia monofásicos*. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/ arquivos/publicacoes/Ricardo_Krug.pdf>. Acesso em: 22/05/ 2015.
LEWIN, K. (1952). *Group decision and social change*. En G. E. SWANSON, T.N. NEWCOMB y E. L. HARTLEY (Eds.): *Reading in social psychology*. New York: Holt, 1952.
MEDEIROS, E. (2005). *Macroergonomia*. Apostila do curso de especialização Superior em Ergonomia. Rio de Janeiro: CESERG.
MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. (2003). *Ergonomia: conceito s e aplicações*. 3ed. rev. atual. ampl. Rio de Janeiro, 2ab.
NAGAMACHI.M. (1988). *Image technology based on knowledge engineering and its application to design consultation*. In: A.S.Adams,R.R. Hall B.J.Mc Phee and. M.S Oxenburgh,Editors Procedings of the 40th. Congress of International Ergonomics Association.
NAGAMACHI, M. IMADA, A.S. (1992). *Macroergonomic Approach for Improving Safety and Work Design*. Proceeding of the Human Factors Society 36th Annual Meeteing.
NAGAMACHI, M. (1995). *Requisites and Practices of Participatory Ergonomics*. International Journal of Industrial Ergonomics.
PORTICH, P. (2001). *Análise Integrada da Carga Física de Trabalho para a Prevenção da Fadiga*. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Setor de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
SOUZA, V. F; QUELHAS, O. L. G. (2002). *Uma contribuição da macroergonomia na gestão de processos*. In: Congresso latino americano de ergonomia, Recife: Abergo, 2002.

VAN DER LINDEN, J. C. S. (1999). *Identificação dos itens de demanda ergonômica em escritório informatizado*. Dissertação (Mestrado). Pós Graduação emEngenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/ publicacoes/Julio%20van%20der%20Linden%20.pdf>. Acesso em: 25/05/2015.
VIDAL, M.C. *Ergonomia: Uma questão de organização*. Disponível em: >HTTP: www.nutrinews.com.br> acesso em 22/05/2015.
VIDAL, M. (2002). *Ergonomia na Empresa: Útil, Prática e Aplicada*. Rio de Janeiro: ECV.
ZERBETTO, C.A.A; TAVARES, C.T; REGIOLI. F.R; ANDRADE, F.A; COSTA. M.A. (2004). *Análise macroergonômica no setor de produção em metal em uma oficina joalheira*. In: congresso internacional de ergonomia e usabilidade de interfaces humana-tecnologia: produtos. <http://zeroacidente.com.br/colunas/vendo.asp> acesso em 20/05/2015.

# 38.

# Apreciação ergonômica no trabalho dos frentistas

## *Ergonomic assessment on working attendants*

**Maycon Gustavo Costa dos Anjos**
Designer
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*maycongustavo7@hotmail.com*

**Débora Regina Campos Silva**
Designer
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*deborarscampos1@gmail.com*

**Thayanne Cristine Diniz Pontes**
Graduanda
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*thay.dinizpontes@gmail.com*

**Claudia Nayanne Gaspar Sousa**
Graduanda
UFMA · Universidade Federal do Maranhão
*Claudia.ngaspar@gmail.com*

O presente artigo apresenta uma intervenção ergonomizadora, na fase de apreciação, realizada no trabalho dos frentistas em um posto de combustível em um bairro popular localizado em São Luis-Ma. Utilizou-se técnicas de entrevista aberta e observações para o mapeamento dos constrangimentos ergonômicos. Os resultados mostraram a presença de constrangimentos ergonômicos de ordem operacional, interfacial, psicossocial, espacial/arquitetural de interiores, químico-ambiental, informacional/visual, acional: manual/pedioso, cognitivo e acidentário.

**Palavras-chave** intervenção ergonomizadora, frentistas, constrangimentos ergonômicos.

*This article presents a Ergonomics intervention, at the appraisal stage, held in the work of attendants of gas stations. They used interview techniques open and observations to map the ergonomic constraints. The results showed the presence of ergonomic constraints of operational, interfacial, psychosocial, spatial / architectural interiors, chemical and environmental, informational / visual ational: manual / pedal, cognitive, and Accident.*

***Keywords*** *ergonomics Intervention, attendants, ergonomic constraints.*

## 1. Introdução

Os combustíveis são materiais capazes de liberar energia quando ocorre uma mudança em suas estruturas químicas. Mais precisamente, os combustíveis fósseis, são substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono.  Atualmente, estes combustíveis servem para gerar energia e movimentar automóveis, aviões, máquinas industriais e etc.
E como exemplos de combustíveis temos: gasolina, querosene, diesel, gás natural e carvão mineral, exceto o gás natural, os outros combustíveis fósseis costumam gerar altas quantidades de poluentes que prejudicam a qualidade do ar e contribuem para o fenômeno do efeito estufa.
A distribuição e comercialização desses combustíveis são feitos em postos de combustíveis, mais conhecidos como postos de gasolina, que é caracterizado como um ambiente de trabalho onde se lida com questões de usabilidade de máquinas, equipamentos, ferramentas, e interações entre pessoas. Ainda assim o posto de gasolina é considerado um ambiente de trabalho altamente insalubre, sendo um ambiente perigoso onde já se observaram vários tipos de acidentes e constrangimentos ergonômicos. Uma das questões que mais influenciam os constrangimentos ergonômicos nos postos de gasolina é a falta de revezamento na postura dos trabalhadores, como é o caso dos frentistas, que passam todo o período de trabalho em pé, acarretando problemas de saúde.
Neste trabalho buscou-se realizar uma apreciação dos constrangimentos ergonômicos decorrentes do trabalho do frentista.

## 2. Métodos e Técnicas

Buscou-se nesta pesquisa, aplicar a intervenção ergonomizadora MORAES & MONT'ALVÃO (1998) sobre o trabalho  dos frentistas. O estudo em questão foi desenvolvido em um dos postos de combustível , localizado em São Luís do Maranhão. A coleta de dados contou com a participação direta dos trabalhadores. Durante a pesquisa realizou-se questionários abertos e discussões com os frentistas a fim de determinar as principais questões a serem consideradas. Foram observados nove trabalhadores e questionados três, incluindo a gerente.

### 2.1. Intervenção Ergonomizadora

#### 2.1.1. Apreciação Ergonômica

Segundo MORAES & MONT'ALVÃO (1998), a intervenção ergonomizadora pode ser dividida nas seguintes grandes etapas:
- Apreciação ergonômica;
- Diagnose ergonômica;
- Projetação ergonômica;
- Avaliação, validação e/ou testes ergonômicos;
- Detalhamento ergonômico e otimização.

Na presente pesquisa será descrita apenas a etapa de Apreciação Ergonômica.
Apreciação ergonômica é uma fase exploratória que compreende o mapeamento dos problemas ergonômicos. Consiste na sistematização do sistema homem-tarefa-máquina e na delimitação dos problemas ergonômicos – posturais, informacionais, acionais, cognitivos, comunicacionais, interacionais,deslocacionais, movimentacionais, operacionais,espaciais, físico e ambientais.
Fazem-se observações assistemáticas no local de trabalho e entrevistas não estruturadas com supervisores e trabalhadores.
Realizam-se registros fotográficos e em vídeo. Esta etapa termina com o parecer ergonômico que compreende a apresentação ilustrada dos problemas, a modelagem e as disfunções do sistema homem-tarefa-máquina.
Conclui-se com: a hierarquização dos problemas, a partir dos custos humanos do trabalho, segundo a gravidade e urgência; a priorização dos postos a serem diagnosticados e modificados; sugestões preliminares de melhoria e predições que se relacionam à provável causa do problema a ser enfocado na diagnose.

## 3. Resultados e Discussões

### 3.1. Apreciação Ergonômica

#### 3.1.1. Modelagens Sistêmicas

Segundo a técnica de abordagens de sistemas, para que se possa definir a obtenção do sistema, é necessário propor os modelos do sistema operando. Ao se elaborarem os modelos de sistematização tem-se uma melhor compreensão do sistema como um todo e de suas partes neste todo o que pode facilitar a obtenção de melhores resultados ao se intervir nesse sistema (MORAES & MONT'ALVÃO, 1998). A seguir, tem se a Sistematização do sistema homem-tarefe-máquina, a Ordenação hierárquica do sistema, a Expansão do sistema, a Modelagem comunicacional do sistema e o Fluxograma funcional ação-decisão.

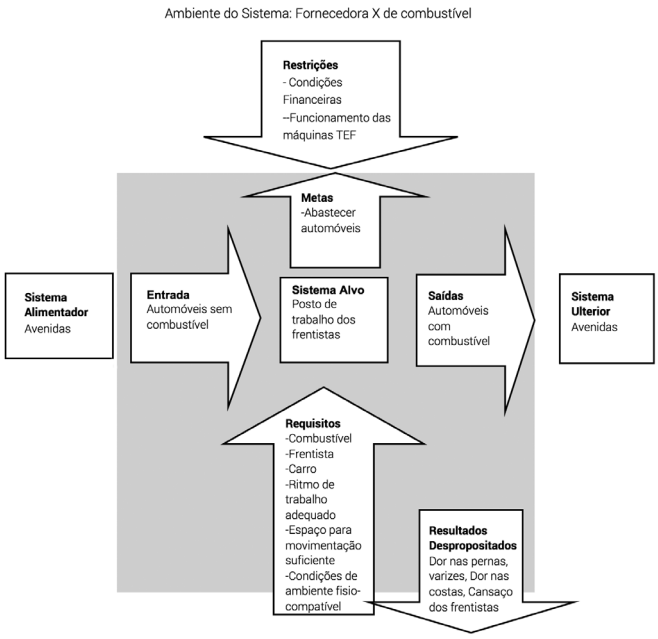



**Figura 1.** Sistematização do sistema homem-tarefa-máquina do postos de combustíveis.

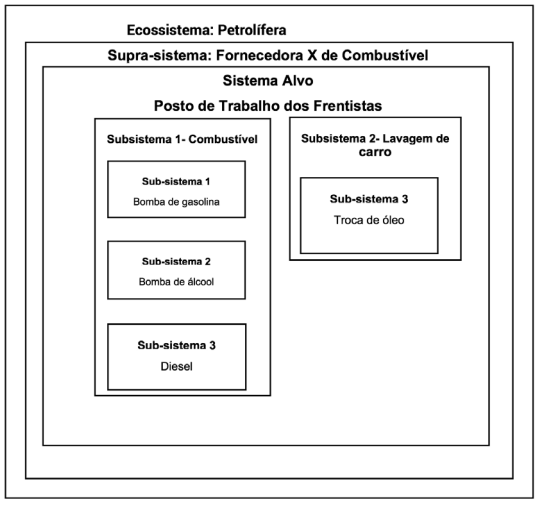



**Figura 2.** Ordenação hierárquica do sistema posto de trabalho dos frentistas.

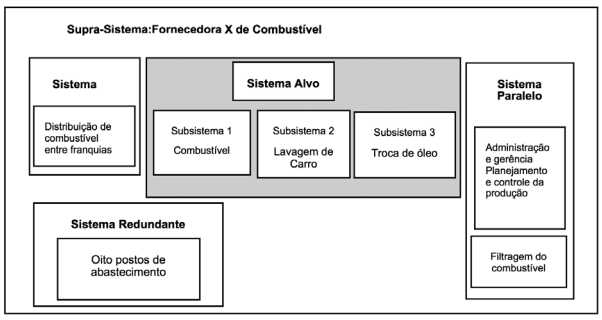



**Figura 3.** Expansão do sistema.

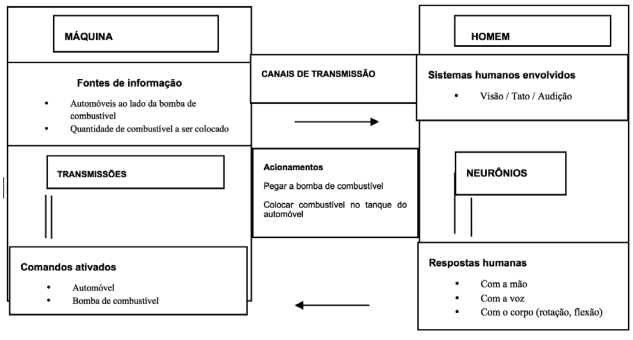



**Figura 4.** Modelagem comunicacional do sistema.

### 3.1.2 Entrevistas Abertas

Os resultados das entrevistas abertas, juntamente com as observações assistemáticas, contribuíram para o delineamento da problematização do SHTM. Notou-se como principal constrangimento ergonômico a dor nas pernas, causada nos frentistas devido ao excessivo tempo de permanência em pé. Como mostra a tabela GUT a seguir.

**Tabela 1.** Apresentação de problema mais grave ao menos grave em ordem aleatória.

| Problema | Gravidade | Urgência | Tendência | GxUxT |
|---|---|---|---|---|
| Informações de segurança não visíveis | 4 | 5 | 3 | 60 |
| Cheiro de gasolina (perda de olfato ou doenças respiratórias) | 5 | 3 | 2 | 30 |
| Dor nas pernas | 4 | 4 | 4 | 64 |
| Altura excessiva do monitor | 3 | 3 | 2 | 18 |
| Confusão na colocação do combustível | 5 | 5 | 1 | 25 |
| Nervosismo dos novatos | 3 | 2 | 1 | 6 |
| Excesso de opções de máquinas TEF | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Desorganização na fiação das máquinas TEF | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Instalações inadequadas | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Intrigas em relações financeiras | 1 | 3 | 2 | 6 |

### 3.1.3. Problematização do Sistema Homem-Tarefa-Máquina (SHTM)

**Disfunções ergonômica**

**Problemas interfaciais** manutenção de postura prejudicial, durante um tempo prolongado, resultante da proposital falta de opções de alternância de postura. O trabalho exige do frentista permanência em pé durante oito horas (para os diaristas) ou doze horas (para os plantonistas), devido à melhor visibilidade dos automóveis que estão chegando e por exigência da gerência (figura 5).

**Acionais** há uma exigência (biomecânica) do frentista para um esforço repetitivo do pescoço durante a utilização do computador, devido principalmente a altura excessiva do monitor (figura 6).



**Figura 5.** Adoção de posição de descanso para a perna.



**Figura 6.** Flexão frontal de pescoço.




**Figura 7.** Informações atrás do balcão (sentido contrário aos automóveis).

**Informacionais/visuais** há uma deficiência na transmissão de informações de segurança ao cliente, devido à má visibilidade gerada pela errônea escolha de local para colocá-las (figura 7).

**Químico-ambientais** cheiro forte de combustível proveniente das bombas que pode acarretar problemas para as vias aéreas.

**Operacionais** ritmo de atividade intenso, conciliado a repetitividade e pressão na produtividade geram nervosismo e confusão na colocação do combustível.

**Espaciais/Arquiteturais de interiores** Falta de instalações adequadas para um bom repouso dos funcionários (figura 8).

**Cognitivos** Muitas máquinas TEF complicam o trabalho dos frentistas (figura 9).

**Acidentário** excesso de fios podendo causar algum acidente elétrico (figura 10).



**Figura 8.** Refeitório inadequado.



**Figura 9.** Excesso de opções de máquinas TEF.



**Figura 10.** Desorganização na fiação.

**4. Recomendações Ergonômicas**

Como solução preliminar do problema de dor nas pernas é recomendado o revezamento postural, adotando o uso do banco semi-sentado e ginástica laboral.

Para informações de segurança ao cliente não visíveis sugerimos a simples solução de colocá-las em locais de boa visibilidade ou a entrega de panfletos aos clientes contendo tais informações.

Para acabar com as doenças respiratórias e perda de olfato, causados pelo forte cheiro de combustível sugestionamos o uso de máscaras panorâmicas faciais.

Mudando conforme o tipo de combustível o formato das bombas e o som quando digitado o tipo de combustível solucionará o problema de confusão na colocação do combustível.

**5. Considerações Finais**

De acordo com os resultados preliminares desta pesquisa, pode-se determinar quais são os constrangimentos ergonômicos que o trabalho dentro dos postos de gasolina apresentam.

Os resultados mostram questões relativas principalmente ao desgaste físico dos trabalhadores causado pelas condições de trabalho. Por fim consideramos os postos de combustíveis ambientes insalubres, onde os trabalhadores são forçados a se adaptarem para não perderem seu emprego, que embora cumpra com as normas de segurança, é desconfortável e fatigante.

**6. Referências Bibliográficas**

BATISTA, G. M.; DINIZ, R.L. *Handbike para portadores de deficiência físico-locomotora: uma proposta preliminar.* Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

DINIZ, R. L.; PORTICH, P.(2002). *Apreciação e diagnose ergonômicas no trabalho dos operadores de colheitadeiras de arroz*. ABERGO, Recife.

MORAES, A. (1998). *Ergonomia: conceitos e aplicações/Anamaria de Moraes, Cláudia Mont alvão.* Rio de Janeiro: A. de Moraes, 1998.

VAN DER LÍDER, J.; TAUCHERT, A.; JUSTEN F. *Intervenção ergonomizadora e design macroergonomico de graduação em design: avaliação de liquidificador para uso doméstico*. Curso de design centro universitário Feevale.




IV ErgotripDesign
25 a 28. Nov '15
Universidade de Aveiro
Portugal













