



6º ErgotripDesign
29 e 30 Nov. '17
Universidade de Aveiro
Portugal

Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design

3

2017|2018

Álvaro Sousa
Guilherme Santa Rosa

editores

Título

Ergotrip Design nº3 – 2017-2018
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 Karla Freire de Oliveira U. F. do Rio de Janeiro, Brasil
Fátima Finizola U. F. de Pernambuco, Brasil
Francisco Providência Universidade de Aveiro, Portugal
Guilherme Santa Rosa U. F. do Rio Grande do Norte, Brasil
Ligia Lopes Universidade do Minho, Portugal
Luís Paschoarelli Universidade Estadual Paulista, Brasil
Mário Vairinhos Universidade de Aveiro, Portugal
Nelson Zagalo Universidade do Minho, Portugal
Teresa Franqueira Universidade de Aveiro, Portugal
Vasco Branco Universidade de Aveiro, Portugal

Design

Álvaro Sousa · Universidade de Aveiro
Joana Luis · Universidade de Aveiro

Nº 3

Setembro 2019

ISSN

2183-928X

Ergotrip Design

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

Álvaro Sousa
Guilherme Santa Rosa
[editores]

Introdução.



O 3º número, 2017/2018, da revista Ergotrip Design tem como base o evento ETD'17, a 6ª Conferência Internacional Ergotrip Design, que se realizou em Aveiro em finais de novembro de 2017.

Esta edição teve como tema suporte o Design [a][cross], pretendendo criar um ambiente favorável à partilha, ao diálogo e ao cruzamento de ideias, de forma a potenciar os trabalhos académicos e o fortalecimento das redes de contactos transatlânticos. Reunindo domínios de investigação como o Design, a Ergonomia e a Interação Humano-Computador, baseou-se no conjunto de 8 sub-temáticas:

Design [a][comunicação

Design [a][ergonomia

Design [a][jogos

Design [a][inovação social

Design [a][interação

Design [a][internet das coisas

Design [a][produtos

Design [a][teoria

Assim, decidimos partilhar os melhores textos, segundo os resultados da avaliação da comissão científica em sistema de *double-blind peer review*, na expectativa de que a sua disponibilização atinja o maior número possível de investigadores/pesquisadores. Esta será uma das formas dos trabalhos ganharem a visibilidade e disseminação que, estamos certos, merecerem.

Antes ainda de passar aos artigos selecionados, gostaríamos de deixar um agradecimento a toda a comunidade académica participante, tendo em especial atenção aqueles que submeteram artigos para a avaliação assim como todos os membros da comissão científica, pelo seu contributo para mais este número. Gostaríamos também de deixar um agradecimento à Universidade de Aveiro, em especial ao Departamento de Comunicação e Arte, ao ID+ (Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura), ao Digimédia (Digital Media and Interaction) e às pessoas associadas ao PROA.UA – Plataforma de Revistas em Open Access da Universidade de Aveiro, pela disponibilidade, envolvimento e empenho, sem os quais não teria sido possível trazer à luz este número.

Índice.

| | |
|---|-----------|
| 01. A interação entre usuários e animações da área da saúde <i>The interaction between users and health animations</i> Amanda Rutiquewiski Gomes. | 08 |
| 02. Alternativas na promoção da representação tátil voltada para a orientação do visitante com deficiência visual em espaços culturais <i>Alternatives in the support of the tactile representation aimed for the guidance of visually impaired visitors in cultural centers</i> Elizabeth Romani, Juliana Harrison Henno. | 18 |
| 03. A realidade aumentada aplicada a desenhos de arquitetura na cidade do Porto <i>Augmented reality applied to architectural drawings in the city of Oporto</i> Cláudio Duarte, Mário Vairinhos, Noémia Herdade Gomes. | 26 |
| 04. Design de Jogos: uma ferramenta de estímulo à sinergia nos ambientes laborais <i>Game Design: a tool to stimulate synergy in work environments</i> Cinthia Kulpa, Diovanne Ouriques. | 40 |
| 05. Design Estratégico, Design-Driven Innovation e Haute Cuisine: Contributos para inovação nas pequenas empresas <i>Strategic Design, Design-Driven Innovation and Haute Cuisine: contributes for innovation in small enterprises</i> Patrícia Wielewicki, Rui Roda, Manuel Graça. | 50 |
| 06. Valorização do nicho “turismo de aventura” na região da Madeira <i>Valuing the “adventure tourism” niche in the Madeira region</i> Fábio Luz, Álvaro Sousa. | 62 |

| | |
|---|------------|
| 07. Design de Moving Posters através do uso de Técnicas de Visão por Computador <i>Using Computer Vision Techniques for Moving Poster Design</i> Sérgio Rebelo, Pedro Martins, João Bicker, Penousal Machado. | 70 |
| 08. Encontrando uma nova identidade verbal para a marca “Stryptyse Moda Infantil” <i>Naming: Finding a new verbal identity for the brand “Stryptyse Moda Infantil”</i> Walkiria Lopes, Álvaro Sousa. | 80 |
| 09. A identidade do Rio Grande Norte registada através do vernáculo gráfico local <i>The identity of Rio Grande Norte registered through the local graphic vernacular</i> Álvaro Sousa. | 88 |
| 10. Design de sistema de sinalização para o bairro do Alecrim, Natal, RN: abordagens metodológicas <i>Wayfinding design system of Alecrim, Natal, RN: methodological approaches</i> Ana Cecília Fonseca de Melo, Helena Rugai Bastos. | 96 |
| 11. Uma “nova” metodologia para o fomento das parcerias entre designers e artesãos – uma proposta de inovação social <i>A “new” method for fostering partnerships between designers and artisans – a proposal for social innovation</i> Carla Paoliello. | 106 |
| 12. Dimensão simbólica do design de comida: contributo para uma vida melhor, mais divertida e saudável no séc. XXI <i>Food design symbolic dimension: contribution for a better, funnier and healthier life in the twenty-first century</i> Lígia Afreixo, Francisco Providência, Sílvia Rocha. | 116 |
| 13. O uso criativo da tecnologia de impressão 3D: diferentes materiais de impressão e oportunidades de aplicação <i>The creative use of 3D printing technology: different printing materials and application opportunities</i> Juliana Soares, Paulo Eduardo Fonseca de Campos. | 124 |
| 14. Percepção da forma em embalagens e sua influência no ato de despejo: estudo de caso <i>Perception of shape in packages and its influence in the act of pouring: case study</i> Gabriel H. C. Bonfim, Erica P. das Neves, Sérgio T. Rodrigues, Luis C. Paschoarelli, Fernando J. C. Moreira da Silva. | 138 |
| 15. Design de cabines-leito de caminhões: soluções dos usuários no Brasil para o uso como habitações temporárias <i>Trucks sleeper cab design: user solutions in Brazil for use as temporary dwellings</i> Ana Paula Scabello Mello, Alessandro Ventura. | 146 |
| 16. Análise postural da atividade com roçadeira motorizada utilizando tecnologia de rastreamento de movimentos 3D <i>Ergonomic assessment with gasoline brush cutter using 3D movement tracking technology</i> Daniel Ferrari, Diego Mattos, Lincoln Silva, Giselle Merino, João Santos, Eugenio Merino. | 158 |
| 17. Diagnose ergonômica de arneses utilizados em roçadeiras motorizadas: parâmetros para o design de acessórios confortáveis <i>Ergonomic diagnosis of harnesses used in gasoline brush cutters: parameters for the design of comfortable accessories</i> Daniel Ferrari, Gabriel Bonfim, Luis Paschoarelli, João Santos. | 166 |
| 18. Design de interior de embarcações: análise e desenvolvimento de layout e mobiliários para área de convivência de embarcação de pesquisa <i>Interior Design Of Ships: Analysis and Development of Layout and Furniture for the research sailboat common área</i> Cristiano Alves, Rafael Selhorst, Augusto Fontanella, Luiz Freire, Franciele Dias, Camila Faccio, Maria Clara Uba. | 174 |
| 19. Design do cinto de segurança automóvel: minimização do risco de ferimentos graves e fatais nos condutores seniores <i>Automobile seat belt design: minimizing the risk of serious and fatal injury on senior drivers</i> Susana C. F. Fernandes, J. L. Esteves, João Nunes Sampaio, Ricardo Simoes. | 184 |

01.

A interação entre usuários e animações da área da saúde

The interaction between users and health animations

Amanda Rutiquewiski Gomes
UTFPR · Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
amandaruti@gmail.com

Acessar as informações das bulas de medicamento, seja de modo digital ou impresso, é algo indispensável para o uso correto de um fármaco. O emprego de tecnologias como animações, que já são comprovadas como um auxílio no processo de ensino e aprendizado, pode constituir um recurso interessante para contribuir e facilitar a compreensão de bulas. Assim, pensando em estudar como pode se dar essa colaboração, esta pesquisa procurou investigar a interação do usuário com animações de medicamentos de aplicação tópica e injetáveis, a partir das seguintes fases: estudo bibliográfico, estudo experimental e discussão dos resultados. A interação foi investigada com um total de 40 participantes: 20 profissionais da área de saúde (satisfação, além de entrevista sobre a bula) e 20 usuários em potencial (satisfação, compreensão e simulação de uso). Os resultados, obtidos por meio de uma análise qualitativa, mostraram que os participantes estão satisfeitos com as animações, pois julgaram-nas claras e simplificadoras do entendimento das informações. Portanto, o interesse pelos materiais animados pode contribuir e facilitar o acesso aos dados.

Palavras-chave interação, animação, saúde.

Accessing the facts in a drug description leaflet, whether digital or printed, is indispensable for the correct use of a medicine. The use of technology such as animations, which are already proven as an aid in the process of teaching and learning, may be an interesting resource to assist and facilitate the understanding of this information. Thereby, considering studying how this contribution can be made, this research sought to investigate user interaction with animations of topical and injectable medications, following the phases: literature study, experimental study and discussion of results. The interaction was investigated with a total of 40 participants: 20 health professionals (satisfaction and interview about the description leaflet) and 20 potential users (content, comprehension and simulation of use). The results, obtained by a qualitative analysis, showed that the participants are satisfied with the animations, as they considered them clear and a good way to simplify the understating of the information. Therefore, interest in animated materials can contribute and facilitate access to data.

Keywords interaction, animation, health.

1. Introdução

No Brasil, a bula de medicamento é “um documento legal sanitário que contém informações técnico-científicas e orientadoras sobre os medicamentos para o seu uso racional”, conforme a resolução RDC número 47 (p.3, 2009) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – o órgão brasileiro responsável pela regulamentação da bula.

A leitura de uma bula não é uma tarefa simples, dada o tipo e a quantidade de informações que ela veicula. Para atenuar essas dificuldades, vem surgindo, aos poucos, os bulários digitais. A própria ANVISA abriga em seu site uma base de informações com um bulário eletrônico. Todavia, essa central é subutilizada, pois apresenta os documentos da mesma forma em que são quando impressos, sem fazer uso de nenhum mecanismo digital que possibilite a interação do usuário. Além disso, pesquisas tanto na área de Design da Informação quanto na de Saúde sobre o assunto ainda são poucas, justificando a importância deste estudo.

Portanto, este trabalho prevê a validação de duas Sequências Pictóricas de Procedimentos Animadas (SPPA) de saúde sobre o uso de injeção de insulina e de creme vaginal a partir da relação entre as animações e o usuário. Para isso, tem como objetivos principais os seguintes itens:

- Investigação do entendimento dos dados presentes nas SPPAs com usuários;
- Verificação da eficácia das animações em simulação realizada pelos usuários;
- Apuração da satisfação de usuários e profissionais de saúde com as SPPAs.

Com essas metas em vista, este projeto seguiu as fases de estudo bibliográfico e de estudo experimental sobre a compreensão, a eficiência e o contentamento com a interação e a apresentação dos dados sobre o uso de fármacos injetáveis (insulina) e de aplicação tópica (creme vaginal) em animações. A análise dos dados obtidos pela pesquisa experimental deu-se qualitativamente. Para o detalhamento do estudo, este artigo apresenta as seguintes seções: revisão da literatura, materiais e métodos, resultados e discussões.

2. Revisão da literatura

Para entender como melhor apresentar a instrução animada dos medicamentos em foco, este estudo bibliográfico teve como base as concepções de *e-learning* (forma de ensino via computador, conforme Mayer, 2003) e o uso de animação no aprendizado.

Para Clark (2001, citado em Mayer, 2003), é um entendimento entre os pesquisadores de que a prática de *e-learning* pode oferecer várias oportunidades de diferentes tipos de aprendizados, não sendo, entretanto, necessariamente melhor do que os métodos convencionais. Já Betrancourt (2005) apresenta duas explicações para a palavra animação: ela é qualquer aplicação que gera uma cadeia de diferentes quadros em que a sequência é definida pelo animador ou pelo usuário (Betrancourt & Tversky, 2000, como citado em Betrancourt, 2005) e também pode ser caracterizada em três categorias de análise: técnico, filmagem ou gerado por computador; semiótico, mudança de ponto de vista; e psicológico, processo cognitivo enquanto a animação é observada e entendida (Schnotz & Lowe, 2003, como citado em Betrancourt, 2005).

Mayer (2003) também tenta responder se estudantes aprendem melhor com o texto e a imagem em vez de apenas só com o texto e, em caso afirmativo, quais aspectos multimídia melhoram o aprendizado. Estes estudos foram baseados na Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia (Mayer, 2003), que tem como fundamento a existência de dois canais de que processam informação (verbal e visual), suas limitações e o requerimento deste processamento cognitivo para o aprendizado em ambos os canais. Com isso, a pesquisa de Mayer chegou a conclusões que estabeleceram nove efeitos do estudo multimídia:

- Modalidade: quando existe legenda na animação, o canal visual fica sobrecarregado e o aluno perde informação. Já com a narração em áudio, os dados são processadas por canais diferentes;
- Contiguidade: se a narração e a animação são apresentadas em momentos separados, a memória de trabalho, que acontece durante o tempo em que a informação está sendo adquirida, não consegue manter todo o conhecimento até a segunda parte ser apresentada. Assim, fica mais difícil para fazer a integração das informações;
- Multimídia: quando há a apresentação da narração e da animação ao mesmo tempo, o aluno consegue construir representações mentais tanto verbal quanto visual, facilitando o aprendizado;
- Personalização: há mais eficácia no uso de palavras informais, já que esse emprego motiva o aluno em se empenhar no processo cognitivo;
- Coerência: o uso de detalhes, como som ou movimento, distraí o aluno e perturba o processo cognitivo;
- Redundância: transmitir as informações por todos os meios possíveis, sobrecarrega os canais, dificultando o entendimento;
- Pré-treino: se a animação apenas mostrar o fenômeno inteiro e como seus elementos funcionam ao mesmo tempo, isso também sobrecarrega a memória de trabalho;
- Sinalização: é comprovado que sinais sonoros ajudam na organização;
- Andamento: é visto que o processo cognitivo requer tempo, então se a apresentação é muito rápida, pode resultar em um aprendizado fraco.

Ainsworth (2008) também escreve sobre o assunto, estabelecendo seis níveis de explicação para o aprendizado multimídia baseados em pesquisas de outros estudiosos:

- Expressivo: é mais associado com Stenning e Oberlander (1995, 1998, como citado em Ainsworth, 2008) e como algumas formas de representação são mais bem sucedidas por ter capacidade limitada de expressar abstração;
- Cognitivo, Perceptual e Motor: foca na interação entre a forma de apresentação e o conhecimento do indivíduo, citando, entre vários autores, a Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia (Mayer, 2001, como citado em Ainsworth, 2008), o princípio de Congruência (Tversky et al., como citado em Ainsworth, 2008), a certeza de que o movimento forma a base de todos os tipos de aprendizado (Piaget & Inhelder, 1969, como citado em Ainsworth, 2008) e os estudos de percepção nos quais os alunos são mais atentos em certos aspectos da animação (Lowe, 2003, como citado em Ainsworth), entre outros;
- Afetivo e Motivacional: fala de como, para muitas pessoas, as animações ajudam os aprendizes por serem divertidas e, entre ilustrações estáticas, há prova de mais engajamento em animações (Wright, Milroy & Lickorish, 1999, como citado em Ainsworth, 2008), além de os estudantes se sentirem mais relaxados e confiantes (Kehoe et al., 2001, como citado em Ainsworth, 2008);
- Estratégico: é conhecido que diferentes tipos de representações causam diferentes resultados, sendo que o uso de animação é mais eficiente quando o aluno já está acostumado com esse tipo de apresentação (Lowe, 1999, 2003, 2004, como citado em Ainsworth);
- Metacognitivo: faz parte do planejamento de como realizar certa tarefa, monitoramento e avaliação do aprendizado, onde há pouco estudo se o uso de animações é mais cognitivamente eficiente que outras formas de representação (Ainsworth & Loizou, 2003, como citado em Ainsworth, 2008);
- Retórico: considera a influência da animação em situações sociais e colaborativas, na qual há resultados positivos (Schotz, Böckheler & Grzondziel, 1999, como citado em Ainsworth, 2008) e negativos (Sangin et al., 2006, como citado em Ainsworth, 2008).

Betrancourt (2005) trata do assunto com uma revisão bibliográfica em animações para o aprendizado nos seguintes casos: quando o fenômeno tem mudanças espaciais ou temporais de difícil dedução com passos estáticos, quando é quase impossível de ser realizado, quando ele não é visual, quando o fenômeno não é pensado espontaneamente da maneira em que ele é cientificamente e quando o aluno explora a animação para entendê-lo e memorizá-lo. Destacam-se alguns estudos: muitas vezes a animação não adiciona nenhum benefício comparada com imagens estáticas (Betrancourt et al., 2002, como citado em Betrancourt, 2005), a interatividade na animação pode ser um benefício (Byrne, Catrambone & Stasko, 1999; Hegarty, Narayanan & Freitas, 2002; Rebetz et al., 2004; como citado em Betrancourt, 2005), o usuário que consegue controlar o andamento da animação acha o material mais agradável e entende melhor (Mayer & Chandler, 2001; Schawn et al., 2000, 2004; como citado em Betrancourt, 2005). Ligando com a Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia, a autora cita Schnotz (2003), que afirma que animação pode ajudar os alunos a visualizar o sistema e diminuir o custo cognitivo, mas também produzir um processamento superficial, com ilusão de entendimento.

Betrancourt (2005) ainda comenta as limitações existentes nesse tipo de pesquisa, como: a pouca investigação sobre o efeito da animação em intervalos de tempo prolongados, a falta de estudo em contextos reais, pesquisas cognitivas não levam muito em conta o tipo de material a ser observado, as diferenças individuais do aluno e também o fato de pouco se saber sobre o jeito em que as pessoas exploram e processam animação. Por fim, a autora fala das implicações para o Design de Instrução, citando suas condições de uso – quando o conceito ou fenômeno envolve mudanças temporais onde pode ser assumido que os alunos não conseguem deduzir as transições entre imagens estáticas (Mayer, Heiser & Lonn, 2001, como citado em Betrancourt, 2005) e quando os aprendizes são novatos no assunto e não conseguem formar uma modelo mental do fenômeno ou se deparam com uma carga cognitiva muito alta (Schnotz, 2002, como citado em Betrancourt, 2005) – e os seguintes princípios de Design:

- Apreensão: os objetos seguem sua representação convencional (Tversky et al., 2002, como citado em Betrancourt, 2005);
- Congruência: o realismo do fenômeno pode ser distorcida se isso ajudar o entendimento;
- Interatividade: controle do andamento do material (Mayer & Chandler, 2001; Schawn et al., 2000; como citado em Betrancourt, 2005);
- Orientador de atenção: uso de narração ou elementos gráficos para guiar o aluno (Lowe, 2003, como citado em Betrancourt, 2005);
- Flexibilidade: as informações devem ser descritas com clareza para evitar redundância entre o material estático e o animado.

3. Materiais e métodos

Com as referências encontradas na literatura, foram criadas duas animações modelo (*storyboards* nas Tabelas 1 e 2 a seguir) que serviram como material para observar os usuários e como eles interagem com um dos materiais utilizados¹. Como estudo experimental, a interação foi testada a partir de três esferas com os participantes: o entendimento, a eficácia e a satisfação das informações sobre o uso dos medicamentos.

¹ Este trabalho foi realizado durante Iniciação Científica do curso de graduação de Design Gráfico da Universidade Federal do Paraná (Brasil) sob a orientação da Dra. Carla Spinillo. As animações foram criadas pela equipe coordenada pela mesma professora, enquanto os testes foram feitos particularmente pela autora.

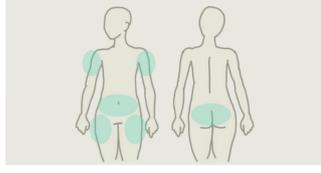
| | | |
|---|--|--|
|  <p>Apresentação</p> |  <p>Higienização</p> |  <p>Apresentação do inventário</p> |
|  <p>Advertência: tampa do frasco de insulina</p> |  <p>Cumprimento à receita</p> |  <p>Medição do nível de glicose</p> |
|  <p>Apresentação dos lugares de aplicação</p> |  <p>Limpeza do frasco de insulina</p> |  <p>Preparação da insulina</p> |
|  <p>Advertência: consistência da insulina</p> |  <p>Preparação do aplicador</p> |  <p>Preparação da dose indicada</p> |
|  <p>Conferência da dose indicada</p> |  <p>Aplicação da insulina</p> |  <p>Se necessário, pressão no local</p> |
|  <p>Advertência: sem massagem</p> |  <p>Obdiência às recomendações médicas</p> |  <p>Descarte do aplicador em um vidro</p> |
|  <p>Advertência: descarte</p> |  <p>Descarte em farmácia ou unidade de saúde</p> |  <p>Créditos</p> |

Tabela 1. Storyboard da animação de insulina.

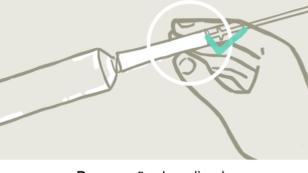
| | | |
|---|--|---|
|  <p>Apresentação</p> |  <p>Higienização</p> |  <p>Apresentação do inventário</p> |
|  <p>Preferencialmente, aplicação antes de dormir</p> |  <p>Advertência: consistência do creme</p> |  <p>Atenção durante a gravidez</p> |
|  <p>Abertura do tubo de creme</p> |  <p>Preparação do aplicador</p> |  <p>Preparação da dose indicada</p> |
|  <p>Fechamento do tubo de creme</p> |  <p>Indicação das posições de aplicação</p> |  <p>Indicação do local de aplicação</p> |
|  <p>Aplicação da dose indicada</p> |  <p>Advertência: reações alérgicas</p> |  <p>Obdiência às recomendações médicas</p> |
|  <p>Advertência: descarte</p> |  <p>Descarte em farmácia ou unidade de saúde</p> |  <p>Créditos</p> |

Tabela 2. Storyboard da animação de creme vaginal.

Todas as conversas foram realizadas de forma individual, com a interação do participante com uma das animações em um computador ou *tablet* e, em seguida, as perguntas em si a partir de protocolos de pesquisa específicos para cada público consultado. As entrevistas foram realizadas em duas cidades brasileiras do Estado do Paraná, Curitiba e São Mateus do Sul, durante o ano de 2016. A esfera da compreensão foi analisada a partir da simulação da tarefa de uso, já a eficiência e o contentamento seguiram uma lista de perguntas englobando os seguintes elementos: a impressão geral da SPPA, o seu conteúdo (imagens, narração, texto), a sequência das informações e o multimídia (temporização, som e elementos de design). A partir disso, a coleta de dados ocorreu em dois momentos: primeiramente com usuários adultos em potencial e, posteriormente, com médicos e farmacêuticos. No caso inicial, os 20 entrevistados (10 para cada medicamento) interagiram de forma livre com a SPPA apresentada e, logo depois, simularam a tarefa de uso (os erros, além de poderem acontecer durante os passos, também entraram nas esferas de descarte e possíveis advertências). Durante a entrevista, comentaram sobre o seu desempenho na simulação e responderam sobre compreensão e satisfação a partir da animação vista. Já com os profissionais de saúde (5 médicos e 5 farmacêuticos por animação), houve primeiramente a interação livre com a SPPA, seguida de entrevista sobre sua opinião acerca do material mostrado e da bula impressa.

4. Resultados e discussões

As conversas com os quarenta participantes da pesquisa trouxeram respostas positivas que, em geral, demonstraram grande entendimento da parte dos entrevistados. A seguir, é possível observar um resumo dos resultados em cada grupo e, por fim, um apanhado geral das conclusões.

4.1. Resultados com potenciais usuários

A entrevista com os 10 usuários em potencial sobre a SPPA de aplicação de insulina revelou sucesso de simulação da tarefa de uso de forma completa após a interação com o vídeo (Tabela 3). Entretanto, todos realizaram pequenos erros (8 pularam a etapa que mede o nível de glicose antes da aplicação do medicamento, como na Imagem 1) e a maioria (n=9) não consultou ou reviu o material (Tabela 3). Quando questionados sobre o seu desempenho na tarefa, grande parte respondeu que conseguiu realizá-la de forma completa (n=7) e sem dificuldades (n=9) (Tabela 4). Sobre a SPPA, julgaram-na com de fácil interação (n=10) e entendimento (n=10) a partir de uma animação simples e clara (n=10) (Tabela 5). Além disso, todos também acreditam que vídeos como o apresentado auxiliam o usuário na hora da tarefa (Tabela 5).

| | Insulina | Creme vaginal | Total |
|---------------------------------------|----------|---------------|-------|
| Tarefa feita de forma completa | 10 | 10 | 20 |
| Cometeram erros | 9 | 8 | 17 |
| Consulta/revisão do material | 1 | 1 | 2 |

Tabela 3. Observação da simulação da tarefa.



Imagem 1. Passo sobre como medir a insulina apresentado na animação.

| | Insulina | Creme vaginal | Total |
|---------------------------------------|----------|---------------|-------|
| Tarefa feita de forma completa | 7 | 7 | 14 |
| Dificuldade na simulação | 1 | 2 | 3 |

Tabela 4. Perspectiva do usuário em relação a simulação.

| | Insulina | Creme vaginal | Total |
|---------------------------|----------|---------------|-------|
| Fácil interação | 10 | 10 | 20 |
| Fácil entendimento | 10 | 9 | 19 |
| Simple e clara | 10 | 9 | 19 |
| Auxilia na tarefa | 10 | 10 | 20 |

Tabela 5. Satisfação dos usuários em potencial.

Com o creme vaginal, todas as 10 entrevistadas realizaram a tarefa de simulação após a interação de forma completa, com 8 mulheres cometendo erros (7 não verbalizaram contra indicações, exemplificado na Imagem 2) e apenas uma revisando o material (Tabela 3). Depois, quando questionadas, 3 consideraram não terem realizado a simulação com sucesso e 2 comentaram terem sentido dificuldade (Tabela 4). Grande maioria das participantes também concordam com os indivíduos do teste anterior sobre as questões de interação, além de todas responderem que uma animação auxilia no entendimento da tarefa (Tabela 5).

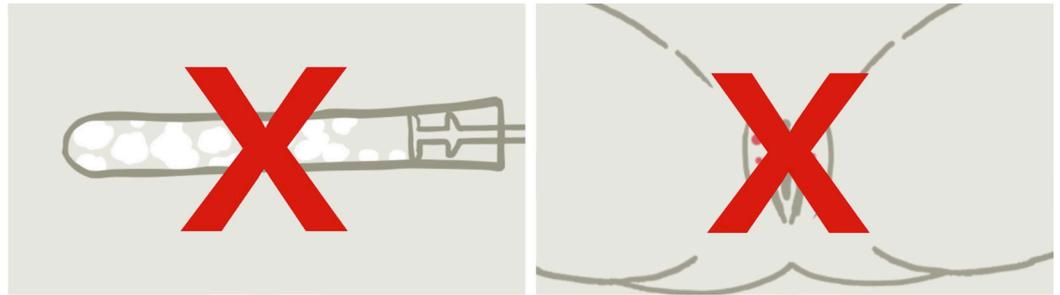


Imagem 2. Advertências de contra indicação no vídeo de creme vaginal.

4.2. Resultados com profissionais de saúde

Com os profissionais, as entrevistas com 10 farmacêuticos mostrou que metade deles acreditam que a bula impressa é difícil de ser lida ou compreendida (Tabela 6) pelo usuário. Já sobre as SPPAs apresentadas, todos consideram que a interação é satisfatória, de fácil entendimento e que foi apresentada de forma clara (Tabela 7). Todos também concordaram que a interação com vídeos como os apresentados auxiliam na compreensão da tarefa, com grande interesse em usar esse tipo de material junto a pacientes (n=8).

Já com os 10 médicos, as respostas sobre a opinião de facilidade de leitura e entendimento da bula física se divergem, mas mostram que a maioria desses profissionais não acredita que essas tarefas não são tão difíceis (Tabela 6). Com o material apresentado, as respostas seguem a tendência de satisfação com a interação respondida pelos farmacêuticos, além de concordarem no auxílio que este tipo de material pode trazer e no interesse em usá-los em consultas (Tabela 7).

| | Farmacêutico | | | Médico | | |
|---------------------------|--------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | Difícil | Médio | Fácil | Difícil | Médio | Fácil |
| Fácil interação | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Fácil entendimento | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |

Tabela 6. Respostas sobre a bula impressa.

| | Farmacêutico | Médico |
|--------------------------------|--------------|--------|
| Fácil interação | 10 | 9 |
| Fácil entendimento | 10 | 8 |
| Simples e clara | 10 | 10 |
| Auxilia na tarefa | 10 | 10 |
| Interesse na utilização | 8 | 7 |

Tabela 7. Satisfação dos profissionais de saúde.

4.3. Sobre os resultados

Percebe-se pelos dados coletados que há uma divergência sobre as simulações de preparação e aplicação de insulina e creme vaginal pelos usuários em potencial após a interação com cada animação: apesar de todos conseguiram realizar as tarefas de modo completo, 17 deles cometeram um total de 54 erros.

Observado a Tabela 8, entretanto, percebe-se que todas as falhas nos passos propriamente ditos, sejam etapas que faltaram ou foram feitas de forma incompleta/errada, ocorreram com a insulina (n=18). Já com o creme, muitas mulheres não comentaram a possibilidade de o fármaco não fazer bem e seu uso precisar ser descontinuado (n=7) (Imagem 2). Ainda é possível ser visto que o inventário necessário para a utilização de cada medicamento, mencionado no começo de cada vídeo, também não foi citado pela grande maioria (n=18) dos participantes (Imagem 3).

Mesmo com os lapsos encontrados, observa-se que os potenciais usuários se sentiram satisfeitos com a interação com um material do tipo e acreditam que animações auxiliam na realização da tarefa. Isso se concretiza com os profissionais de saúde, que também concordam com as respostas dos usuários e ainda mostraram interesse na utilização de SPPAs em situações de consultório e compra na farmácia. Neles, ainda não há muito consenso na facilidade de compressão e de leitura das bulas impressas.

| | Insulina | Creme Vaginal | Total |
|-------------------------|----------|---------------|-------|
| Faltou passos | 10 | – | 10 |
| Passo incompleto/errado | 8 | – | 8 |
| Não se higienizou | 2 | 3 | 5 |
| Faltou contra indicação | 4 | 7 | 11 |
| Faltou descarte | – | 2 | 2 |
| Faltou inventário | 9 | 9 | 18 |

Tabela 8. Erros cometidos durante a simulação.



Imagem 3. Inventarial da SPPA de insulina (esquerda) e de creme vaginal (direita).

5. Conclusões

A realização desta pesquisa trouxe a investigação da interação do usuário com duas animações modelo:

a instrução de utilização de creme vaginal e de insulina. Foram realizadas pesquisas de compreensão e tarefa com usuários, além de satisfação com profissionais de saúde. Os resultados com os quarenta participantes foram positivos e, em geral, demonstraram grande satisfação e entendimento a partir do diálogo da parte dos entrevistados.

Nas simulações ocorridas, foi possível perceber uma grande diferença entre o número de erros cometidos pelos potenciais usuários em cada caso, ou seja, no teste com a insulina e com o creme vaginal. Possivelmente, as falhas no passo a passo da insulina se deram por se tratar de um medicamento mais complexo e que exige muita atenção, diferente do creme vaginal. Assim, é preciso ainda investigar se fármacos mais simples realmente necessitam de SPPAs explicando o seu uso.

Por fim, é necessário também destacar que outra pesquisa precisa ser realizada para que se faça uma comparação da interação entre as explicações encontradas na bula e as animações produzidas, para concluir, mesmo com o grande interesse de usuários e profissionais de saúde, se vídeos são mesmo a melhor opção para auxiliar na compreensão dos pacientes. No caso das animações produzidas, algumas das ilustrações ainda precisam ser aperfeiçoadas para melhor contribuir ao processo de entendimento.

Referências

- AINSWORTH, S. (2008). *How do animations influence learning. Current perspectives on cognition, learning, and instruction: Recent innovations in educational technology that facilitate student learning*, 37-67.
- BETRANCOURT, M. (2005). *The Animation and Interactivity Principles in Multimedia Learning*. In R. MAYER (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 287-296). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.019
- MAYER, R. E. (2003). *Elements of a science of e-learning*. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 297-313.
- Resolução RDC número 47, de 8 de setembro de 2009. Estabelece regras para elaboração, harmonização, atualização, publicação e disponibilização de bulas de medicamentos para pacientes e para profissionais de saúde. Recuperado de <http://portal.anvisa.gov.br/documentos/33836/2814380/RDC+47+09.pdf/c8e87008-a27d-435e-b137-f51e02e45858>

02.

Alternativas na promoção da representação tátil voltada para a orientação do visitante com deficiência visual em espaços culturais

Alternatives in the support of the tactile representation aimed for the guidance of visually impaired visitors in cultural centers

Elizabeth Romani

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
romanibeth@gmail.com

Juliana Harrison Henno

Porto FabLab
julianahenno@gmail.com

O presente artigo contribui para o entendimento de como a acessibilidade vem sendo inserida em espaços culturais no Brasil, detendo-se na discussão sobre a orientação espacial do visitante cego em museus. Os mapas e as maquetes táteis foram elencados como objeto de estudo, tendo em vista sua relevância na promoção da autonomia do caminhar e na orientação espacial no interior desses espaços. É apresentada uma iniciativa na produção artesanal de modelo de representação tátil de mapa em museu, utilizando-se materiais de baixo custo. Com o objetivo de ampliar as possibilidades de representação do mapa tátil, assim como de viabilizar a construção de uma maquete, apresentou-se a fabricação digital como alternativa viável para produção. Este artigo lança resultado de análise importante que será futuramente continuado tendo em vista a possibilidade de aliar a precisão e agilidade do digital com o processo de exploração de materiais junto ao cego em uma constante troca na tradução de aspectos visuais arquitetônicos em modelos táteis.

Palavras-chave modelo tátil, representação, orientação, fabricação digital, deficiência visual.

This paper contributes to the understanding of how accessibility has been inserted in cultural spaces in Brazil, focusing on the discussion about the spatial orientation of blind visitors in museums. The tactile maps and models were defined as an object of study, considering their relevance in promoting autonomy of walking and spatial orientation within these spaces. The initiative presented in this paper is an artisanal production of a museum tactile map representation using low cost materials. With the aim of increasing the possibilities of representation of tactile maps, as well as of making feasible the construction of a model, digital fabrication was presented as a viable alternative for production. This paper launches important analysis result that will be continued in the future in order to combine the precision and agility of the digital with the process of exploration of materials together with the blind in a constant exchange in the translation of architectural visual aspects into tactile models.

Keywords tactile model, representation, orientation, digital fabrication, visual impairment.

1. Introdução

As estatísticas populacionais apresentam dados aproximados quanto aos cegos e as pessoas com baixa visão, contudo, os números permitem ter uma noção desse cenário no Brasil. Segundo os últimos dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Censo de 2010, aproximadamente 45,6 milhões de brasileiros, ou 23,9% da população do país, apresentam algum tipo de incapacidade ou deficiência. Dentre as pessoas com algum grau de deficiência visual, 528 mil declaram-se cegas e 6 milhões, com grande dificuldade de enxergar.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, no Brasil, a comunidade cega constitua 1% da população e os indivíduos com baixa visão sejam três vezes este número (Veitman, 1992). Segundo dados do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO), a grande maioria dos casos de baixa visão atendidos na prática clínica refere-se ao grupo de pacientes com perda visual leve ou moderada, o que corresponde a 80% dos indivíduos com deficiência visual. Nestes casos, a pessoa consegue ter autonomia de vida e orientação espacial, encontrando maior dificuldade na leitura de textos em altura de corpo reduzida. Esse obstáculo é vencido com o uso de recursos ópticos especiais, como óculos ou lupas de aumento.

No caso do cego, o reconhecimento pelo tato é um caminho para a autonomia. O toque como instrumento de conhecimento é desenvolvido no ser humano desde o nascimento. A capacidade de ver é também aprendida, sendo que a percepção visual é desenvolvida nos primeiros sete anos de vida. Em contrapartida, a capacidade de compreensão por meio do toque vai se perdendo ao longo da vida, e a percepção visual é privilegiada em detrimento dos outros os sentidos (Arnheim, 2004). Tendo em vista que o toque é o caminho de acesso às informações pelo cego, a leitura se dá pelo uso do tato, a exemplo do Código Braille. O cego necessita não apenas do contato entre a ponta do dedo e o material pressionado, mas de uma exploração ativa, sistêmica e intencional. Esse movimento organizado da mão sobre o objeto a ser reconhecido é chamado de exploração háptica. Desta maneira, o termo háptico é utilizado para evidenciar o tocar ativo, que acompanha o movimento da mão, do pulso, dos braços e das costas, sendo uma sensação tátil ressaltada na pele, na musculatura e nos tendões (Polato, 2010).

Os processos de inclusão de pessoas com deficiência são recentes no Brasil. É somente em meados da década de 1980 que se começa a discutir a acessibilidade em ambientes culturais. Acredita-se que o caráter assistencialista vigente em décadas anteriores deva ser substituído por uma política efetiva de formação e inclusão, que vem sendo imposta por meios normativos, conforme descreve o decreto de Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que "institui o Estatuto de Museus e dá outras providências", considera como um dos princípios fundamentais dos museus "a universalidade do acesso, o respeito e a valorização à diversidade cultural" (inciso V do artigo 2o). É à luz desse e dos outros cinco princípios constantes no artigo citado que o Estatuto de Museus deve ser compreendido e aplicado.

[...] Art. 35. Os museus caracterizar-se-ão pela acessibilidade universal dos diferentes públicos, na forma da legislação vigente;

[...] Art. 42. Os museus facilitarão o acesso à imagem e à reprodução de seus bens culturais e documentos conforme os procedimentos estabelecidos na legislação vigente e nos regimentos internos de cada museu. (Brasil, 2009)

Os espaços culturais têm uma responsabilidade no processo de inclusão sociocultural que vai além da transposição das barreiras físicas e arquitetônicas e inclui permitir o acesso à informação e ao acervo. Neste sentido, Tojal (2010) defende a existência de dois tipos de acessibilidade em museus: física e sensorial. A acessibilidade física trata das barreiras à circulação e ao equipamento, além do cuidado na iluminação dos espaços expositivos. A acessibilidade sensorial diz respeito à comunicação – escrita, visual e audiovisual –, de modo que todas as experiências multissensoriais possam ser aproveitadas por todos os visitantes.

Embora existam anteparos legais e orientadores para a constituição de propostas acessíveis para museus, o que se verifica é uma realidade ainda incipiente na aplicação dessas normas. No contexto brasileiro, a acessibilidade cultural está sendo aos poucos discutida e incorporada pelos diversos espaços expositivos. A discussão aqui proposta se apoiará nas análises das recomendações existentes e na dimensão política e ética da acessibilidade, conforme reitera a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015), que conceitua o termo, no artigo 3:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

[...] d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação (BRASIL, 2015).

A acessibilidade em museus está ainda em construção, principalmente fora das grandes metrópoles. Os espaços que promovem iniciativas nesse sentido são aqueles que abrigam projetos ou ações educativas e culturais, como exposições inclusivas, propostas para repensar a concepção

de museu, programas educativos para públicos especiais e capacitação profissional. A visita técnica a diversos museus, entre eles a Pinacoteca do Estado de São Paulo (São Paulo), o Museu de Arte Sacra (São Paulo), o Museu Paulista (São Paulo) e o Museu do Amanhã (Rio de Janeiro), e as instituições especializadas, a exemplo da Fundação Dorina Nowill para Cegos (São Paulo), permitiu a coleta de dados para complementar a escassez de referências bibliográficas específicas. As vivências nesses espaços foram o ponto de partida para compreender que muitas das propostas de circulação autônoma não funcionam em sua totalidade para o visitante cego. Esta investigação também foi impulsionada por uma inquietação surgida no curso de extensão universitária "Acessibilidade em museus", desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Durante o curso, os participantes deveriam fazer coletivamente um diagnóstico sobre a acessibilidade nos espaços expositivos de dois museus universitários. O consultor, cego congênito, relatou que se sentia desconfortável por não entender os locais visitados e que isso poderia ser sanado nesses espaços, antes mesmo de um projeto de implantação de acervo inclusivo. É em favor da acessibilidade nos espaços culturais que este artigo discute as propostas de representação tátil presentes nos museus visitados, propondo uma reflexão sobre o que se tem feito e o que poderia ser alterado em prol da orientação espacial no ambiente de circulação pública. Optou-se, sob a ótica do design inclusivo, por analisar as informações tridimensionais para orientação espacial, examinando para isso a produção do mapa tátil e da maquete tátil.

2. Mapa tátil e maquete tátil

A ABNT NBR 9050 (2015) define que plano e mapas acessíveis são "representações visuais, táteis e/ou sonoras que servem para orientação e localização de lugares, rotas, fenômenos geográficos, cartográficos e espaciais" (p. 44). A norma ressalta ainda que os mapas devem ser construídos de maneira a permitir a leitura háptica e o alcance visual. Ao considerar um mapa visual como uma sinalização, a norma considera os seguintes aspectos quanto a sua localização: "deve estar localizada na faixa de alcance entre 1,20 m e 1,60 m em plano vertical [...]. Quando instalada entre 0,90 m e 1,20 m, deve estar [...] em plano inclinado entre 15° e 30° da linha horizontal" (p. 44).

Sperling, Vandier e Scheeren (2015) diferenciam a planta do mapa tátil esclarecendo que o primeiro "comunica a partir da projeção vertical, e por meio de variações táteis, os seguintes elementos arquitetônicos: cheios e vazios, formas (continentes) e espaços (conteúdos), proporções e aberturas. Um mapa tátil é a peça que comunica a partir da projeção vertical, e por meio de variações táteis, modos de organização e linhas de fluxos entre ambientes" (p. 109). Silva e Silva (2013) relatam que o mapa tátil contribui para a orientação do cego em ambientes internos de acesso público. Apesar da importância do mapa, segundo eles, nem sempre este é compreensível porque não existe um padrão referente aos elementos que o compõem, bem como não existem critérios de composição destes elementos no processo de representação tátil.

Dado que a acessibilidade cultural é recente no Brasil, os acervos estão sendo pouco a pouco adaptados para receber o visitante com deficiência. A partir das visitas técnicas aos museus, identificou-se que o caminhar autônomo do cego não é contemplado nos projetos de acessibilidade. Quase sempre, o acervo inclusivo fica disposto nos cantos de uma sala expositiva ou em espaços mais reservados, limitando a acessibilidade cultural a determinados espaços. Nesse sentido, o mapa tátil deve ser repensado em sua função de proporcionar a liberdade de movimento do cego. Os museus de maior dimensão ou complexidade oferecem mapas táteis fragmentados, apresentando o que consideram importante ou acessível ao visitante cego, a exemplo da Pinacoteca, que em um recorte do mapa tátil orienta o cego para o percurso da Galeria de Esculturas Táteis. Cabe salientar ainda que os espaços culturais de alta complexidade possuem pisos táteis direcionando o percurso, somados ainda à atuação dos agentes do Setor Educativo para a explicação de tais ambientes.

Os espaços culturais brasileiros, especialmente os museus, estão localizados em edificações arquitetônicas de grande importância histórica. Muitas vezes são edifícios tombados (pela instância federal, estadual e/ou municipal) por sua importância como patrimônio histórico e que, após a reforma de adaptação, são transformados em polos de cultura. Diante deste cenário, muitos museus mostram sua imponência ao visitante cego através de uma maquete tátil.

Sperling, Vandier e Scheeren (2015) definem a maquete tátil como uma peça que comunica tridimensionalmente cheios e vazios, formas e espaços, proporções e aberturas. Já Milan (2008) esclarece que o mapa tátil reproduz orientação e fluxo, fornecendo informações sobre as rotas de maneira simplificada com o propósito de possibilitar a independência de deslocamento. Já a maquete tátil, segundo ele, caracteriza-se por fornecer ao cego a forma, a proporção e a noção do entorno, numa representação mais próxima da realidade.

Os estudos desenvolvidos por Duarte (2011) para o ensino de desenho para a criança cega apresentam os mesmos procedimentos encontrados nos museus brasileiros visitados, principalmente os projetos de acessibilidade de Amanda Tojal (2010). Observam-se as seguintes etapas em ambas as autoras: 1) reconhecimento do objeto em experiência tátil. Objetos reais, quando couberem na mão, ou maquetes tridimensionais para objetos maiores (evitando a fragmentação da percepção). Neste momento, propõe-se entender o objeto como um todo; 2) planificação do desenho gráfico numa superfície com espessura e contorno recortado (por exemplo, material emborrachado ou madeira). Etapa de reconhecimento do objeto tridimensional por meio do bidimensional e a possibilidade de aproximação com o corpo para entender a proporção da representação; 3) entendimento do contorno. Assimilação das linhas de contorno com o dedo, sempre obedecendo a um mesmo sentido para fixação gráfica.

Dessa forma, pode-se adotar como uma premissa básica para a maquete tátil sempre obedecer a uma representação mais próxima da real da edificação, em uma escala apropriada ao alcance dos braços do visitante cego. A escala também determinará o nível de detalhamento da maquete, uma vez que detalhes arquitetônicos muito pequenos não possibilitam a leitura háptica. A partir das visitas técnicas, identificamos que as maquetes táteis de edifícios de importância arquitetônica apresentam maior destaque nestes espaços se comparado aos mapas táteis para orientação. As maquetes transmitem a noção da grandiosidade do museu (Figuras 1 e 2), porque o cego pode comparar a proporção do edifício com elementos mais próximos da vivência, tais como escadas de acesso e árvores. É interessante notar que todas as maquetes táteis observadas apresentam legendas separadas, indicando que a leitura da informação da legenda possa ser secundária. O Museu do Amanhã apresenta, além da maquete do edifício na escala 1:300 (Figura 4), outra maquete tátil indicando a localização do museu na escala 1:3000, mostrando um pouco do entorno. Neste museu, foi criada uma circulação paralela ao ambiente expositivo em que painéis táteis reproduzem os cenários construídos para as exposições (Figura 3) e, na sequência, apresentam o conteúdo de cada um desses espaços.



Figura 1. Maquete tátil da Pinacoteca do Estado de São Paulo.



Figura 2. Maquete tátil do Museu Paulista.



Figura 3. Maquete tátil do cenário expositivo no Museu do Amanhã.



Figura 4. Maquete tátil do Museu do Amanhã.

Ao confrontar o uso do mapa tátil com o da maquete tátil nos espaços visitados, observa-se um uso recorrente do mapa como meio de orientação do visitante, enquanto a maquete mostra o contexto geral do edifício. Acredita-se, apesar da qualidade das representações táteis analisadas, que falta uma ênfase na orientação que forneça informações sobre o conteúdo dos espaços expositivos e a localização das peças acessíveis de maneira que o visitante cego possa ter seu direito de autonomia garantido. Arrisca-se supor que o uso combinado de ambos os modelos táteis, tanto o mapa quanto a maquete, poderiam contribuir para um melhor entendimento do espaço ocupado pelo museu, da importância histórica da edificação e da relevância do acervo.

3. Discussão sobre representações táteis e processo artesanal

O processo artesanal de produção de modelos táteis apresenta-se como alternativa para espaços culturais que não possuem recursos financeiros para esse fim nem acesso a equipamentos digitais. Nesta pesquisa, entende-se que uma produção possui caráter artesanal¹ quando os procedimentos adotados envolvem mão de obra não especializada e ferramentas simples do cotidiano. O mapa de orientação e localização de um visitante é único de cada local, assim, não faz sentido tratá-lo como uma peça industrial de produção, o que justifica seu caráter artesanal. Outra razão pelo qual encontram-se tantas peças táteis como resultado de um processo artesanal é o fator econômico, uma vez que elas podem ser elaboradas com materiais de baixo custo.

¹ Diferente do artesanal, há duas condições para classificar a produção como industrial: a produção com equipamentos mecanizados, ou seja, o uso exclusivo da máquina, e a repetição seriada (Dorfles, 1991).

Apesar da viabilidade econômica, grande parte dos materiais não apresentam durabilidade após constante manuseio. Milan (2008) ressalta ainda que nem todos os processos artesanais conseguem reproduzir o grau de detalhe arquitetônico necessário para expressar o lugar. A seguir, relataremos uma experiência vivenciada no Museu de Ciências Morfológicas (MCM) da UFRN, no segundo semestre de 2017, espaço que possui parte do acervo acessível ao visitante cego.

O mapa do MCM foi construído para atender à demanda de um consultor cego, segundo o qual a mobilidade no espaço, ainda que simples, não é intuitiva. O primeiro passo na realização do mapa tátil foi encontrar uma escala para a planta do edifício que fosse confortável para a leitura háptica. Nesta etapa, foram impressas plantas em escalas variadas para encontrar a dimensão que permitisse maior conforto de leitura. A partir da dimensão escolhida, procurou-se uma base compatível com o tamanho da planta e da legenda (Figura 5). Diante das limitações de custo e dimensão, optou-se por utilizar um material comercial na produção de maquetes: placa de foam (poliestireno extrudado recoberto com papel 180 g/m²) na cor preta e de dimensão 60 cm x 45 cm x 5 mm.

Em um segundo momento, elencou-se uma série de materiais com diferentes texturas e acabamentos para a construção de divisórias, tais como: fio de lã, cordão sintético, canudo plástico, E.V.A. e barbante. Além da avaliação de um consultor cego e um com baixa visão, foram adotados os seguintes critérios: material de baixo custo, agradável ao toque e que fornecesse contraste com o fundo preto. Nos materiais selecionados (Figura 6), experimentou-se a adição de cola nas superfícies e diferentes espessuras para representar as paredes com o intuito de propiciar uma melhor avaliação ao toque. Por fim, levando em consideração a percepção háptica dos consultores, adotou-se o E.V.A. de 2 mm de espessura, reproduzindo-se a parede com 5 mm, largura suficiente para uma rápida identificação do fechamento de espaço.

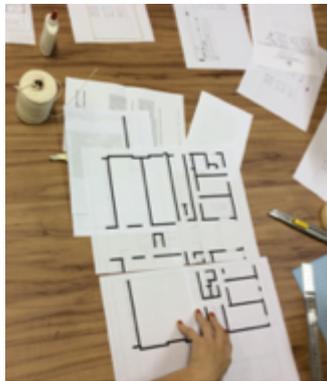


Figura 5. Montagem das plantas para gabarito da base.

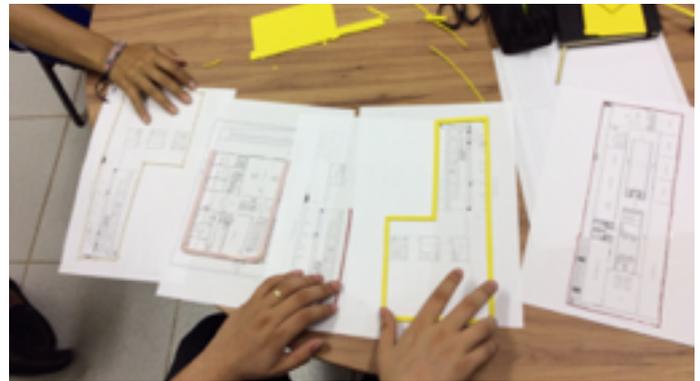


Figura 6. Avaliação de diferentes materiais para representação das divisórias.

Após a tomada de decisão, iniciou-se a produção manual das peças. A marcação das paredes foi obtida por meio da transferência do desenho impresso da planta com o auxílio de uma carretilha². Com base nesse gabarito, cortou-se o E.V.A. com uma régua metálica e um estilete (Figura 7). Antes de serem coladas no suporte, as paredes foram assinaladas com a carretilha e os vazios de cada ambiente medidos para planejar o preenchimento das texturas. Este momento (Figura 8) foi importante porque, além da diferença perceptível de superfície, as cores deveriam variar para contemplar o visitante com baixa visão.

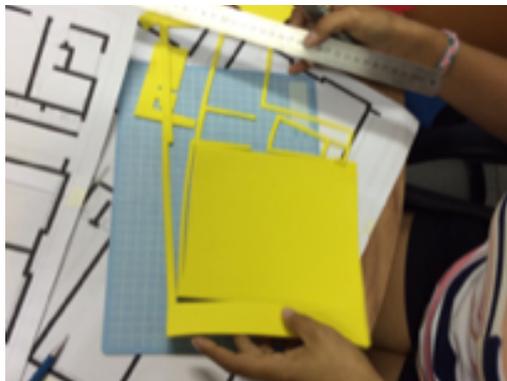


Figura 7. Corte do E.V.A.



Figura 8. Montagem no suporte para planejamento de cor e textura.

A montagem das peças foi realizada em etapas. Uma vez que o material emborrachado tem maior flexibilidade, a colagem das paredes teve que ser realizada concomitantemente ao seu preenchimento, evitando, assim, o deslocamento das partes. Por último, os consultores avaliaram o mapa tátil montado (Figura 9), descrevendo se o desenho em relevo fornecia clareza de leitura. Após a aprovação do

²Ferramenta utilizada pelos cegos para desenho

mapa, a legenda foi produzida com máquina de escrever braille utilizando o acetato como suporte, o que conferiu maior durabilidade ao texto.



Figura 9. Avaliação das diferentes texturas pelo consultor cego.

4. Discussão sobre representações táteis e a viabilidade da fabricação digital

A exploração de modelos táteis na representação e comunicação de elementos arquitetônicos encontra benefícios na fabricação digital no sentido de maior precisão e rapidez na execução. Autores como Sperling, Vandier e Scheeren (2015) e Celani et al. (2013) abordam o uso da tecnologia digital de fabricação como forma de se estabelecer uma codificação precisa e constante na representação espacial arquitetônica. De modo geral, fatores como a exatidão e a possibilidade de simular o modelo tridimensional em um ambiente virtual antes de produzi-lo justificam a exploração da tecnologia digital como uma forma de ampliar as possibilidades de representação dos modelos táteis. Desta forma, a montagem e o acabamento podem ser simulados e verificados em relação à escala a ser materializada.

Em se tratando da representação espacial de um ambiente arquitetônico utilizando meios digitais de produção para pessoas cegas ou de baixa visão, é importante explorar os diferentes processos de fabricação, como os que empregam tecnologias aditivas, subtrativas e de corte. Cada um desses processos permite a confecção de diferentes qualidades e texturas em materiais. Tendo em vista as crescentes oportunidades de uso da fabricação digital como alternativa de produção pelos espaços culturais brasileiros³, este artigo opta por apresentar o processo de corte, especificamente o uso da máquina de corte a laser.

A técnica da fabricação 2D, ou de corte, estaria associada, conforme Pupo (2009), ao processo subtrativo, e se refere ao corte numericamente controlado de áreas de duas dimensões. Existe uma grande variedade de materiais passíveis de serem cortados ou gravados a depender da máquina de corte a laser utilizada. Características como densidade e espessura de um material são importantes, pois podem inviabilizar o recorte pelo feixe de laser. Tais informações podem ser obtidas previamente com o fabricante ou o fornecedor da máquina. Dada a variedade de materiais passíveis de recorte e gravação, é necessário um planejamento acompanhado de experimentação, a fim de avaliar as qualidades das diferentes opções disponíveis. Os materiais precisam ser testados não apenas em termos de viabilidade de corte e gravação, mas também em relação à percepção tátil, visando à definição de uma forma codificada de representação que explore relevos, formas e texturas.

A confecção de um mapa ou maquete tátil utilizando a máquina de corte a laser como alternativa de produção se beneficia da precisão na reprodução de detalhes arquitetônicos, da facilidade de se definir padrões e sistemas de representação de corte e gravação, e do baixo custo quando realizado em parceria com um laboratório de fabricação digital aberto à comunidade. A utilização da máquina de corte a laser no espaço de um laboratório permite também a exploração de uma gama de texturas que, combinadas com intervenções manuais, ampliam as formas de representação no desenvolvimento do modelo tátil. A presença de um consultor cego que acompanhe a exploração dos resultados de corte e gravação de materiais é fundamental para que a produção do mapa ou maquete seja bem-sucedida. O consultor participa na avaliação das alturas e espessuras de representação de fechamento dos espaços (simplificando quando necessário o desenho da planta para melhor compreensão da leitura háptica) e na montagem e utilização de diferentes texturas para rápida identificação das legendas. Neste caso, a representação final do modelo tátil não é necessariamente compatível com a planta original do edifício a ser representado.

Questões como durabilidade do material devido ao futuro manuseio são também levadas em consideração e solucionadas a partir desses mesmos testes. Devido à agilidade do processo de recorte a laser, a produção do mapa ou maquete tátil é mais rápida, possibilitando o teste de diferentes materiais e suportes em um curto espaço de tempo. Alterações de formato podem ser realizadas a qualquer momento durante o processo de reconhecimento tátil devido à facilidade de se alterar a escala, bem como

³ Existe atualmente no Brasil um crescimento no número de laboratórios de fabricação digital com acesso livre à comunidade. Trata-se de Makerspaces e FabLabs, cuja proposta é permitir o uso livre e a democratização do acesso e conhecimento por meio da realização de projetos que utilizam meios digitais de fabricação. A máquina de corte a laser costuma ser a mais popular e fácil de se operar por ser compatível com desenhos e formas em duas dimensões produzidos em softwares vetoriais de ilustração e devido a sua interface simplificada.

à possibilidade de se excluir informações de detalhamento da planta do arquivo de base digital. Pretende-se, em um futuro próximo, documentar a produção de um mapa ou maquete tátil por meio da fabricação digital, porém tendo em vista a experiência adquirida no desenvolvimento artesanal relatado neste artigo. Será de fundamental importância a parceria com consultores cegos e com baixa visão, que possam, em conjunto com uma equipe de pesquisadores e técnicos, validar a etapa de exploração e definição de um sistema de representação espacial arquitetônica. A documentação de tal experimento pretende tornar aberto o processo de desenvolvimento de um mapa tátil, possibilitando a disseminação de tal prática para ser colocada em uso em diferentes espaços culturais.

5. Considerações finais

Tendo em vista o movimento atual, ainda que incipiente, de adaptação dos espaços expositivos de modo a promover a autonomia do visitante com deficiência visual nos museus, realizou-se um levantamento de como as representações táteis voltadas para a orientação são apresentadas. Com base nos dados coletados, notou-se nos espaços visitados uma prevalência de mapas táteis que garantem ao cego o entendimento do espaço expositivo, mas que, no entanto, acabam por não serem devidamente explorados uma vez que os materiais de acessibilidade se concentram em locais específicos.

Apontou-se a importância de se repensar a circulação do visitante cego no espaço expositivo por meio de sua própria participação no processo de tradução dos aspectos espaciais em modelos táteis. A exemplo do Museu de Ciências Morfológicas (MCM) da UFRN apresentado neste artigo, discute-se, em parceria com um consultor cego e com baixa visão, um caminho de projeto que promova a circulação autônoma a partir de um processo artesanal de produção de um mapa tátil. O experimento relatado contribui no sentido de se pensar junto com o consultor com deficiência visual um sistema de representação a partir de texturas, formas e relevos.

Como alternativa para a produção de caráter artesanal dos modelos táteis de orientação, apresentou-se a possibilidade de utilização de meios digitais de fabricação, ampliando as variáveis de representação com vistas à precisão e versatilidade do processo. Este artigo lança bases para um projeto de investigação de interfaces táteis de representação e espacialidade por meio da ação conjunta de projetistas com acesso ao digital e de consultores com deficiência visual que pudessem validar as etapas de exploração de materiais no decorrer da produção do modelo físico. Pretende-se tomar como base a experiência relatada anteriormente na produção do mapa tátil do MCM e adaptá-la para o uso dos meios digitais de fabricação. Tal iniciativa irá ampliar as possibilidades de experimentação obtidas e se beneficiar das qualidades atreladas ao digital, como a precisão e agilidade na produção.

Referências

- ARNHEIM, R. (2004). *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora* (nova versão). Trad. Ivone Terezinha de Faria. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT.
- BRASIL. Censo Demográfico 2010. (2010). *Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <www.geofp.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- BRASIL. Decreto de Lei 11.904/2009. (2009). *Instituto Estatuto de Museus e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/tag/estatuto-de-museus/>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- CELANI, G., ZATTERA, V., OLIVEIRA, M. F., SILVA, J. V. L. (2013). *Seeing with the Hands: Teaching Architecture for the Visually-Impaired with Digitally-Fabricated Scale Models*. In: Communications in Computer and Information Science (1. ed., p. 159-166). Springer Berlin Heidelberg.
- DORFLES, G. (1991). *O design industrial e sua estética* (3. ed.). Trad. Wanda Ramos. Lisboa: Editorial Presença.
- DUARTE, M. L. B. (2011). *Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas: razões e método*. Curitiba: Editora Insight.
- MILAN, L. F. (2008). *Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais*. PARC, 1, jun. 2008. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/118592>>. Acesso em: 13 abr 2017.
- POLATO, E. (2010). *Per immaginare, la mente ha bisogno di immagini. L'importanza dei libri illustrati tattilmente come mediatori per l'alfabetizzazione e la relazione nei bambini in età prescolare*. In: Ministero per i beni e le attività culturali. (2010). Libri che prendono forma. Roma. Disponível em: <<http://capita-cultura.beniculturali.it/servizieducativi/index.php?it/185/disclaimer>>. Acesso em: 11 mai. 2017.
- PUPPO, R. (2009). *Inserção da Prototipagem e Fabricação Digitais no processo de projeto: um novo desafio para o ensino da arquitetura*. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Campinas, Campinas.
- SILVA, R. R.; SILVA, L. F. C. F. (2013). *Avaliação do símbolo de orientação na cartografia tátil*. Boletim de Ciências Geodésicas, sec. Artigos, Curitiba, 19, 3: 498-509.
- SPERLING, D. M., VANDIER, I., SCHEEREN, R. (2015). *Sentir o espaço: projeto com modelos táteis* (pp. 108-112). São Paulo: Blucher.
- TOJAL, A. F. (2010). *Acessibilidade e inclusão de públicos especiais em museus*. Caderno de acessibilidade: Reflexões e Experiências em Museus e Exposições, São Paulo: 11-20.
- VEIZTMAN, S. (Org). (1992). *Visão Subnormal*. Manual CBO (Coleção Manuais Básicos). São Paulo: Cultura Médica.

03.

A Realidade Aumentada aplicada a desenhos de arquitetura na cidade do Porto

Augmented Reality applied to architectural drawings in the city of Oporto

Cláudio Duarte
DigiMedia
Universidade de Aveiro
claudioduarte@ua.pt

Mário Vairinhos
DigiMedia
Universidade de Aveiro
mariov@ua.pt

Noémia Herdade Gomes
Universidade do Porto
ngomes@arq.up.pt

No âmbito do projeto CODE, que visa a investigação e promoção da história do ensino de desenho na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP), Portugal, foi desenvolvido um protótipo *mobile* funcional, recorrendo a Realidade Aumentada (RA). Pretende-se oferecer aos visitantes do Porto uma plataforma que possibilita explorar percetivamente cada desenho no local físico onde o mesmo foi concebido. A RA permite justapor e sincronizar visualmente estes desenhos, em tempo real, na vista da cidade a partir da sua localização e de um conjunto de pontos georreferenciados.

Neste artigo é apresentada a análise que esteve na base do protótipo funcional desenvolvido e avaliado. O estudo empírico partiu da realização de uma avaliação heurística de usabilidade junto de utilizadores com conhecimentos na área de design para interfaces e, posteriormente, de uma avaliação do protótipo final com utilizadores do público-alvo desejado em contexto real de interação

Palavras-chave interação humano-computador, realidade aumentada, museu, turismo, arquitetura, desenho, museografia.

In the scope of the CODE project, that aims to investigate and promote the history of design teaching at the Faculty of Architecture of the University of Porto (FAUP) in Portugal, a functional mobile prototype was developed using Augmented Reality (AR). It is intended to offer the visitors of Oporto a platform that allows them to explore the city through actual drawings in physical locations where they were designed. AR allows for overlapping and visual synchronizing of these drawings in real time in the city's view from their location through a set of georeferenced points.

In this article, we present the analysis that was the basis of the functional prototype developed and evaluated. The empirical study was based on the heuristic evaluation of usability among users with knowledge in interface design and later a final prototype evaluation with users of the desired audience in a real context of interaction

Keywords human-computer interaction, augmented reality, museum, tourism, architecture, drawings, museography.

1. Introdução

O ritmo acelerado dos desenvolvimentos tecnológicos nos últimos anos levou à criação de novas oportunidades para aumentar, estender e apoiar novas experiências dos utilizadores, de interação e de comunicação (Rogers, 2004). Segundo Paul Atkinson, desde o princípio da computação digital que sempre existiram aspirações tecnológicas para reduzir as dimensões do hardware, permitindo transportá-los junto dos seus consumidores (as cited in Kjeldskov, 2014). Mais recentemente, fruto da rápida penetração e evolução dos dispositivos móveis, surge a capacidade e necessidade de criar novas experiências interativas que venham a melhorar a forma como as pessoas comunicam entre si e com o ambiente em seu redor (Fedosov & Misslinger, 2013). Uma dessas novas experiências diz respeito à tecnologia de Realidade Aumentada (RA) que permite ao utilizador ver o mundo real com recurso a objetos virtuais que são sobrepostos ou compostos sobre o mesmo (Azuma, 1997; Milgram & Kishino, 1994). O ambiente em torno do utilizador torna-se mais rico em resultado da fusão do mundo físico com o mundo digital, enaltecendo a sua visão da realidade (Biseria & Rao, 2016).

O presente estudo surge no âmbito do projeto CODE-FAUP da Universidade do Porto, cujo principal objetivo assenta na investigação da história do ensino de desenho na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP). De modo a promover o conhecimento produzido na mesma, o CODE debruça-se sobre a necessidade de preservação e valorização da história da Faculdade recorrendo a um repositório de desenhos de alunos e ex-alunos. O principal objetivo passa por abrir esse repositório à comunidade; ao público em geral. Pela natureza dos desenhos e da paisagem urbana, a RA surge como resposta de comunicação para o cumprimento deste objetivo. É intenção deste artigo dar conta da investigação desenvolvida no âmbito do CODE que consistiu no desenvolvimento de um protótipo funcional que reunisse vários desenhos elaborados em vários momentos no contexto académico. Estes desenhos poderão ser explorados livremente na cidade, permitindo a exploração dos mesmos a partir de RA com o objetivo de enriquecer a experiência do visitante/turista da cidade do Porto.

Este artigo começa pelo estado de arte que dá conta do uso de RA em *outdoor*, passando para uma secção onde é descrita a ideia, o conceito do projeto e por fim o desenvolvimento e resultados.

2. Trabalho relacionado

Diversas aplicações comerciais estão atualmente presentes no mercado cujo seu principal objetivo é fornecer ao utilizador informação acerca de um determinado espaço ou serviço. É possível complementar o intuito deste estudo com um levantamento breve do estado de arte existente atualmente que atuem nas áreas de HCI, museografia, RA e turismo.

O Yelp Monocle foi uma funcionalidade desenvolvida em 2009 pela empresa Yelp, reconhecida por prestar serviços de avaliação a estabelecimentos comerciais através da sua aplicação *mobile* disponível para iOS e Android.

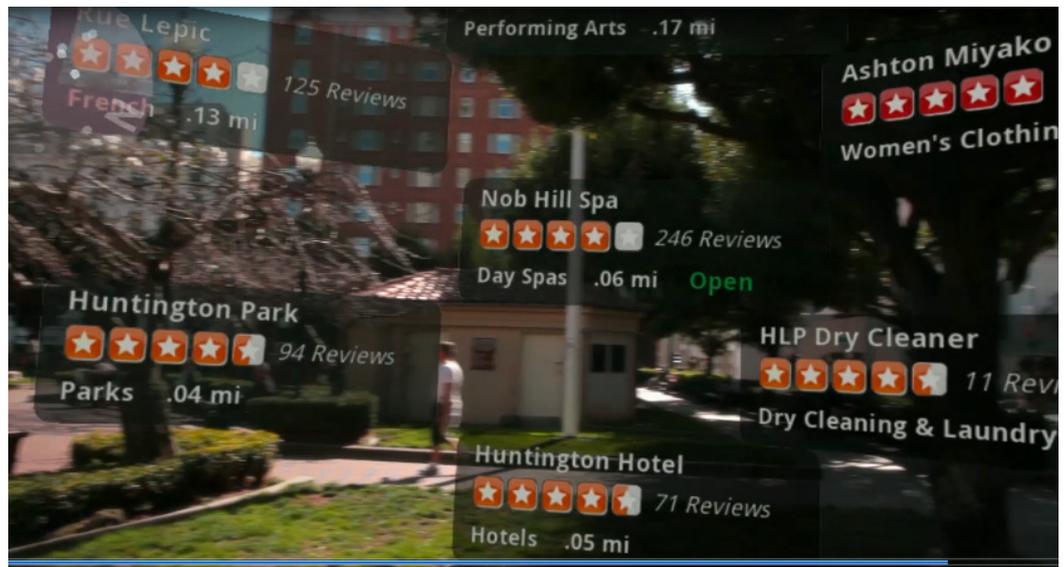


Figura 1. Yelp Monocle. Fonte: Upgrade Magazine, 2015

Inicialmente esta funcionalidade encontrava-se “escondida” na aplicação da Yelp e era apenas visível para proprietários do iPhone 3GS. Para ativá-la, os utilizadores teriam de agitar o telemóvel três vezes. Na altura foi a primeira aplicação para iPhone que continha a tecnologia de RA. Atualmente já se encontra disponível em multiplataforma e proporciona uma experiência aumentada ao recorrer a soluções baseadas em sensores, nomeadamente o GPS. O utilizador ao visitar a aplicação, poderá visualizar *tags* dos restaurantes mais próximos de uma forma mais dinâmica ao orientar o telemóvel em várias direções. Deste modo, é possível transpor para o mundo real informações específicas que permitem complementar a experiência do utilizador.



Figura 2. Wikitude. Fonte: Wikitude, 2016

Já o Wikitude, disponível para Android e iOS, é considerado um agregador de conteúdos em RA, sendo que depende de um vasto repositório de conteúdos de diversas fontes, como a Wikipédia, e de outros inputs vindos dos seus utilizadores. A partir da sua página inicial, é possível escolher várias categorias, como restaurantes, alojamento, jogos, atrações turísticas, etc., para serem exploradas pelos utilizadores.

A nível técnico, para uma RA baseada na localização, o Wikitude permite o posicionamento de objetos virtuais no visor do telemóvel, calculado recorrendo à posição do utilizador (medido através de GPS ou WiFi), à sua orientação (utilizando a bússola do dispositivo) e ao acelerómetro. Desde agosto de 2012, o Wikitude passou a possuir, também, tecnologias de reconhecimento de imagem que permitem que imagens de rastreamento acionem a tecnologia de RA dentro da aplicação.



Figura 3. Star Walk 2. Fonte: Vito Technology, 2016

Por último, o Star Walk 2 é uma aplicação que incorpora um mapa exótico do céu estrelado que combina dados astronómicos com tecnologia de RA e Realidade Virtual (RV) e oferece uma viagem através de milhares de estrelas, cometas, constelações e satélites. Para iniciar a experiência, o utilizador aponta o seu telemóvel para o céu e o mapa astronómico de estrelas ficará alinhado com o ponto de vista do utilizador. O céu poderá ser visualizado a qualquer hora do dia e em qualquer lugar, sendo que a aplicação determina a posição e orientação do utilizador a partir das suas coordenadas GPS. É possível percorrer uma lista de objetos visíveis em qualquer noite em qualquer parte do mundo, mesmo o utilizador não estando lá. Na interface, o utilizador poderá obter informações sobre determinadas constelações ou estrelas e visualizar planetas em três dimensões.

3. Conceito

Na conceção e implementação deste projecto – uma aplicação *mobile* com o *codename* provisório “DesInvicta” - o conceito centraliza-se em três aspetos essenciais:

- A aplicação deve ser capaz de mostrar um desenho em RA;
- Deve dar a possibilidade ao utilizador de visualizar a localização da distribuição das obras na cidade;
- Deve permitir visualizar roteiros e pesquisar com um bom grau de liberdade.

Na sua visita ao Porto, o utilizador poderá visualizar na aplicação um conjunto de marcadores espalhados por um mapa interativo da zona geográfica onde este se encontra. Através de georreferenciação, poderá interagir com os mesmos quando se aproximar de um de modo a aceder à informação do local onde existe um ou vários desenhos de arquitetura fornecidos pelos alunos da FAUP através do projeto CODE. O utilizador poderá aceder aos desenhos, à informação relativa aos seus autores e à data em que foram concebidos e, posteriormente, visualizar os desenhos em RA inseridos no contexto da cidade. Para tal, é essencial que o visitante esteja no local exato onde o desenho se encontra designado no mapa para que seja possível ativar a funcionalidade de RA e visualizar o desenho sobreposto na arquitetura do local com recurso à câmara do *smartphone*.

4. Requisitos Funcionais

Antes de pôr em prática a elaboração de um protótipo funcional, é necessária a especificação de requisitos funcionais (A Cooper, Reimann, Cronin, & Noessel, 2014). De modo a desenvolver as funcionalidades para a aplicação, foram tidos em conta alguns aspetos do projeto CODE cujo objetivo estaria na criação de uma aplicação que permitisse valorizar os desenhos concebidos na FAUP a partir de RA.

Ao descarregarem a aplicação, considerou-se essencial que os utilizadores tivessem acesso, desde logo, a um mapa interativo onde poderiam visualizar a sua posição GPS atual, juntamente com todos os *Point of Interest* ou Ponto de Interesse (POI). Estes POI representariam os locais de interesse onde desenhos de arquitetura teriam sido elaborados pelos alunos e que estariam representados no mapa com base nas suas coordenadas GPS. Representados graficamente por um lápis no mapa, o utilizador teria a possibilidade de interagir com estes de modo a aceder a conteúdos relativos ao local selecionado, como uma imagem ilustrativa e uma breve descrição do mesmo. Poderia aceder, ainda, a desenhos disponibilizados num *slideshow* que apresentariam cada um devidamente identificado com o nome do local onde foram concebidos, o autor, as coordenadas GPS e a data.

Ao nível da RA, uma das opções disponíveis para interagir com o desenho seria a visualização do mesmo sobreposto sobre a cidade através da câmara do telemóvel. Para além da sua observação, seria possível manipular a sua opacidade e o seu zoom em relação à cidade. A funcionalidade de opacidade permitiria que o utilizador analisasse as diferenças entre o mundo real e virtual e captasse as principais diferenças entre a data da conceção do desenho e a data em que está a ser visto pelo utilizador. Já o zoom permitiria ver o desenho com maior pormenor de modo a observar as técnicas utilizadas pelo arquiteto.

Por último, como forma de valorizar os autores dos desenhos, considerou-se que deveria ser disponibilizado um local dedicado com as suas informações como fotografia, nome, número de desenhos produzidos, cidade de residência e uma breve nota biográfica. Existiria, também, um *slideshow* com outros desenhos do artista e que se encontram na aplicação e uma hiperligação para o *website* ou portefólio pessoal do mesmo.

| Requisito | Funcionalidade |
|------------------------|---|
| POI | <ul style="list-style-type: none">• Definir os POI a incluir no mapa;• Definir as coordenadas geográficas;• Aceder aos conteúdos relativos ao POI;• Tipologia de conteúdos (textos e imagens) a disponibilizar para cada POI;• Breve descrição sobre o POI onde se encontram os desenhos, incluindo imagem do local, o autor e a data do desenho. |
| Slideshow | <ul style="list-style-type: none">• Desenhos disponíveis associados a um determinado POI. |
| Mapa | <ul style="list-style-type: none">• Visualização do mapa;• Colocação dos POI no mapa com base nas suas coordenadas geográficas;• Posição automática do utilizador com base no GPS. |
| RA | <ul style="list-style-type: none">• Visualização do desenho através da câmara do <i>smartphone</i> sobreposto sobre a arquitetura;• Manipulação de opacidade;• Manipulação do <i>zoom</i>. |
| Perfil do Autor | <ul style="list-style-type: none">• Informações sobre o autor – fotografia, nome e apelido, número de desenhos produzidos, cidade de residência, breve nota biográfica;• Hiperligação externa para portefólio pessoal do autor;• <i>Slideshow</i> de desenhos produzidos pelo autor com data e disponíveis na aplicação. |

Tabela 1. Requisitos identificados

Com o levantamento dos requisitos funcionais, construiu-se um mapa de navegação que permite visualizar os caminhos de navegabilidade possíveis que o utilizador poderá percorrer dentro da aplicação e, ainda, a organização dos conteúdos inseridos em cada ecrã.

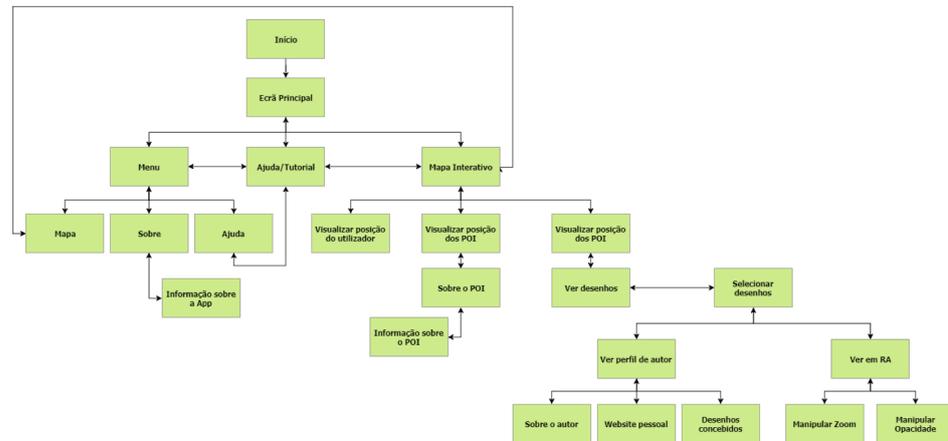


Figura 4. Mapa de navegação

Na estrutura apresentada na figura acima, verifica-se a não existência de quaisquer restrições para o utilizador, sendo que todas as ligações entre ecrãs são do género bidirecional. Significa que o utilizador poderá avançar e retroceder para qualquer parte da aplicação a partir do local onde se encontra.

4.1. Requisitos Técnicos

O sistema foi pensado para estar disponível no momento em que um determinado visitante dá início à sua experiência turística aumentada na cidade. De modo a cumprir com os objetivos anteriormente definidos nesta investigação e em conformidade com as metas a traçar do projeto CODE, considerou-se que a utilização de um dispositivo móvel, mais concretamente um smartphone, seria a opção mais adequada em detrimento de outro meio tecnológico menos convencional.

No que diz respeito à arquitetura de sistema da aplicação *mobile* propriamente dita, esta conta com um conjunto de dependências tecnológicas essenciais para a sua implementação como:

- o sistema operativo/SDK Android, que se apresenta como a plataforma mais flexível para desenvolver o protótipo funcional;
- o software Unity3D, onde é feita toda a programação da aplicação *mobile* ao juntar todos os elementos necessários para a sua implementação;
- o serviço Google Maps que, ao recorrer à sua API, permite implementar um mapa interativo com todos os desenhos aumentados espalhados pela cidade;
- a *framework* Kudan AR, um SDK que permite mapear objetos bidimensionais através de coordenadas GPS predefinidas, renderizando-os para serem visualizados num ambiente de RA;
- a base de dados local SQLite pré compilada para Android onde são armazenados todos os conteúdos de informação sem que seja necessária uma ligação ativa a um servidor remoto.

A Figura 5 abaixo sumaria todos os elementos que integram a arquitetura de sistema de RA na sua fase da experiência aumentada e as respetivas ligações entre os mesmos.

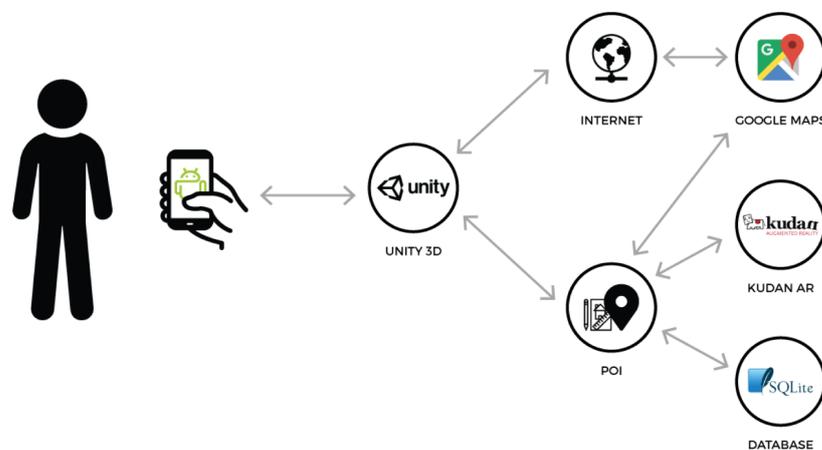


Figura 5. Arquitetura de sistema de AR

Já a Figura 6 descreve, de forma sucinta, o funcionamento da aplicação ao recorrer ao GPS para aceder ao POI do desenho para visualização no smartphone a partir da câmara.

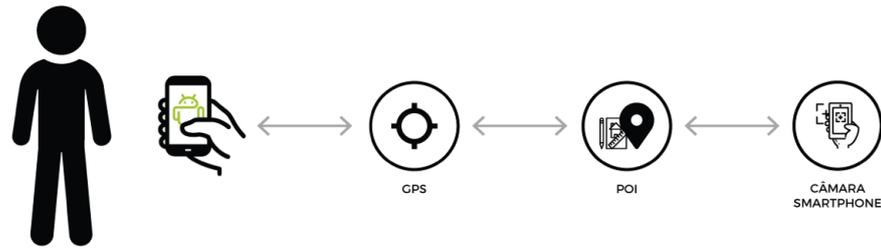


Figura 6. Funcionamento da aplicação *mobile*

5. Desenvolvimento do protótipo

5.1. Protótipo de baixa fidelidade

Os métodos de desenvolvimento do protótipo funcional foram ao encontro de proporcionar uma ferramenta para o utilizador de modo a oferecer uma experiência aumentada aos visitantes da cidade portuense. Este processo conta com a participação dos potenciais utilizadores, tornando-os numa peça essencial para esta etapa, sendo que, no âmbito da metodologia UCD – *User Centered Design*, a integração dos utilizadores na construção do produto permite compreender quais as suas necessidades e expectativas. Assim, garante-se um sistema de RA centrado nos seus utilizadores, colocando-os em primeiro plano.

Identificados os requisitos, segue-se a fase da prototipagem. Esta etapa apresenta-se como o primeiro passo a dar no desenvolvimento do produto. São elaboradas e discutidas várias propostas de interface e inclusão de funcionalidades provisórias que sofrem reformulações ao longo de todo o processo de desenvolvimento, começando num produto de baixa fidelidade e evoluindo para um de alta fidelidade.

Tendo por base o mapa de navegação elaborado, segue-se a fase da estruturação da interface onde são elaborados os vários ecrãs que compõem a primeira versão da aplicação. Recorreu-se à prototipagem em papel por esta ser a solução mais adequada e, ainda, por ser rápida com baixos custos associados.

De acordo com estas situações, foram elaborados alguns *sketches* da aplicação, visíveis na Figura 7. Estas propostas iniciais para a interface da aplicação, dos quais alguns se encontram ilustrados abaixo, foram elaboradas e discutidas em conversas informais com os docentes orientadores desta investigação e com representantes do projeto CODE-FAUP. Estes desenhos temporários foram sofrendo alterações ao longo do tempo de modo a irem ao encontro de uma interface simples e minimalista onde o utilizador pudesse cumprir as tarefas com o mínimo de distrações.

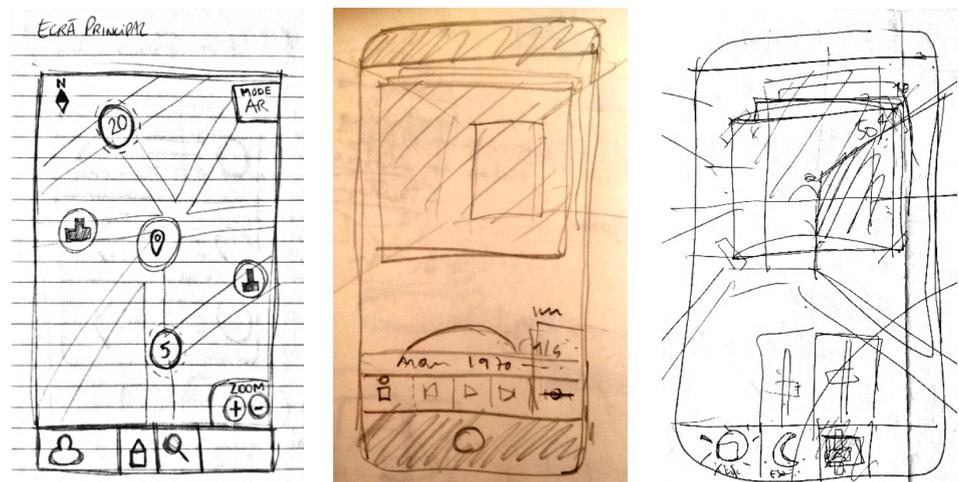


Figura 7. Primeiro rascunho do ecrã principal (à esquerda) e primeiros rascunhos do ecrã de visualização RA (à direita)

5.2. Protótipo de alta fidelidade

Em consequência do processo de prototipagem de baixa fidelidade, seguiu-se com o desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade que representasse de forma mais fidedigna a versão final da aplicação. Numa primeira instância, o desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade para *mobile* leva a que aspetos de elevada importância, como a garantia de uma boa usabilidade, sejam tomados em consideração. De acordo com o *website* SAPO UX (2014), o design de interface para dispositivos móveis tem o dever de encontrar soluções para os problemas que os utilizadores tenham e venham a ter. Deste modo, é garantir que a experiência do utilizador (UX) seja imune a erros comuns como a navegação pouco clara, conteúdo em demasia, sobreposição de funcionalidades-chave, exigência de tarefas menos simples de concretizar, ausência de *feedback* e a necessidade de atualizações constantes.

Todo o processo de desenvolvimento da interface foi iterativo no sentido em que foi sofrendo alterações ao longo da sua implementação. A participação por parte de alguns utilizadores na evolução do design permitiu que fossem ouvidas várias opiniões de como a aplicação poderia ser melhorada de forma a ser aceite pelo público-alvo deste estudo. Essas opiniões foram obtidas através de conversas informais com os docentes orientadores deste projeto e com alunos do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Finda a implementação do protótipo após várias reiteraões da sua identidade visual, deu-se por terminada esta fase, seguindo de imediato para a avaliação de usabilidade junto de utilizadores.



Figura 8. Protótipo de alta fidelidade – versão final



Figura 9. Visualização de um desenho em RA – versão final

Infelizmente, a criação de roteiros e a pesquisa definidos inicialmente no conceito ficou por ser implementado devido à limitação de tempo.

6. Avaliação

Como forma de consolidar o trabalho desenvolvido para o protótipo funcional, foram realizados dois momentos de avaliação. No primeiro, a avaliação esteve orientada para a pertinência do protótipo desenvolvido e para as questões de usabilidade associadas, procurando obter observações e opiniões junto de utilizadores com sensibilidade para esta matéria. No segundo momento, o foco da avaliação esteve direcionado para os potenciais utilizadores que compõem o público-alvo desejado. Pretendeu-se recolher informações acerca da sua utilidade para o turista e do seu funcionamento e aplicabilidade no contexto real de interação.

6.1. Avaliação heurística de usabilidade

6.1.1. Desenho do teste

O principal foco deste teste prendeu-se com a avaliação do protótipo por parte de potenciais utilizadores de modo a reconhecer aspetos problemáticos na usabilidade da interface desenvolvida trazendo, assim, estes utilizadores para o processo de design da aplicação. O *Human-Centered Design* (HCD), coloca em primeiro plano as capacidades, necessidades e comportamentos humanos, adaptando o design para responder a esses mesmos desafios impostos (Norman, 2013).

Para a recolha de dados, o principal método utilizado foi a observação direta do utilizador a interagir com a aplicação, acompanhada por um breve questionário antes de iniciar a avaliação, onde são solicitadas algumas informações acerca do utilizador e outro questionário após a sua conclusão com recolha de informação por escrito relativo aos problemas verificados durante a avaliação. À identificação desses problemas estariam associadas um conjunto de dez heurísticas de Nielsen (1995) consideradas na conceção do desenho de interface, que possibilitam a catalogação das falhas detetadas.

6.1.2. Procedimentos e descrição do teste

Antes de dar início ao teste, o utilizador foi alvo de uma contextualização onde se explicou o enquadramento do projeto. De seguida, numa primeira etapa, foi entregue um documento físico com informações e instruções sobre como a avaliação iria ser conduzida, juntamente com um breve questionário onde eram solicitadas algumas informações pessoais.

Seguiu-se para a segunda etapa onde foi entregue pelo investigador um *smartphone* ao utilizador que corria o sistema operativo Android 7.0 com a aplicação *mobile* instalada. O investigador comunicou o contexto de utilização da aplicação, indicando que o utilizador teria de encarar a personagem de turista/visitante que estava a explorar o Porto recorrendo à aplicação. Com recurso a um guião de avaliação, o investigador instruiu o utilizador a realizar determinadas tarefas de modo a navegar por toda a aplicação, interagindo com as suas funcionalidades e descrevendo ao investigador o que visualizava. Esta fase da avaliação incluía a navegação entre vários ecrãs que disponibilizavam diferentes conteúdos, começando pelo mapa interativo que se apresenta como sendo o ecrã principal. Neste ecrã, era necessário observar e descrever a interface e posteriormente aceder a outros ecrãs com base nas tarefas explícitas no guião.

Durante todo o teste, conduzido numa sala previamente preparada, o investigador sentou-se ao lado do utilizador observando a sua interação com a aplicação à medida que eram lidas as tarefas. Ao dar-se por terminado a segunda etapa da avaliação, o investigador disponibilizou mais dois documentos. Num constava as dez heurísticas de Nielsen e noutra era solicitado ao utilizador que indicasse por escrito as falhas que detetou durante a sua interação com a aplicação. Era requerido que fosse identificado o problema, a heurística em causa devido a esse problema, a importância do mesmo com base numa escala de 1 a 5, sendo 1 de menor importância e 5 de maior importância e ainda sugestões para a o seu melhoramento.

6.1.3. Participantes

Em conformidade com as recomendações de Nielsen, esta avaliação contou com a participação de 5 utilizadores, maioritariamente do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 24 e 30 anos, oriundos de *startups* da incubadora de empresas "Labs Lisboa". Todos se encontravam familiarizados com questões de usabilidade, sendo que atividade profissional destes utilizadores se integra no desenvolvimento de conteúdos de design para plataformas digitais.

6.1.4. Resultados

De forma unânime, a aplicação foi do agrado dos cinco utilizadores e elogiada na sua conceção a nível do grafismo e funcionalidades. De acordo com o registo de falhas, as heurísticas que mais estavam a ser violadas eram a ajuda e documentação e a prevenção de erros. Um dos utilizadores identificou, ainda, outra falha ao nível do reconhecimento de alguns ícones. Na sua maioria, os utilizadores atribuíram a estas duas heurísticas um grau de importância do problema de 4 numa escala de 1 a 5 criada para o efeito desta avaliação. No que diz respeito ao primeiro erro identificado, o problema estava na ausência de um tutorial que permitisse o utilizador navegar pela aplicação sem se sentir perdido. A proposta passava pela criação de um tutorial ou um local na aplicação dedicado a perguntas frequentes onde o utilizador poderia ser esclarecido.

Quanto ao outro problema, verificou-se a existência de vários erros ao longo de toda a aplicação relacionados com o mapa interativo e com o desenho em RA. Numa primeira instância, os utilizadores apontaram para o facto de a localização GPS não estar calibrada com a posição real do utilizador e de não acompanhar os movimentos do mesmo. Quanto ao desenho em RA, os problemas estavam, acima de tudo, relacionados com a *framework* utilizada e os seus erros de *tracking* entre os mundos virtual e real. Todavia, foi explicado aos utilizadores que a aplicação recorria a bibliotecas gratuitas disponibilizadas pela comunidade de *developers* do Unity3D que só por si apresentavam algumas limitações. Em relação à última heurística, o utilizador sentiu alguma dificuldade em reconhecer a função de cada ícone quando visualizava o desenho em RA, sugerindo a introdução de legendas por baixo de cada ícone.

| Heurística de Nielsen | Problema identificado | Importância (1 a 5) | Sugestões de melhoria |
|-----------------------------------|--|---------------------|---|
| Ajuda e documentação | Ausência de ajuda/tutorial | 4 | Criar um tutorial ou um local dedicado a FAQs |
| Prevenção de Erros | GPS do mapa e dessincronização dos desenhos em RA | 4 | Melhorar precisão/utilizar bibliotecas alternativas |
| Reconhecimento em vez de recordar | Dificuldade em reconhecer a função dos ícones quando em RA | 1 | Aplicar uma legenda aos ícones quando se está no modo de RA |

Tabela 2. Problemas identificados

6.2. Avaliação do protótipo funcional

A avaliação realizou-se no Porto nos dias 16 e 17 de setembro de 2017 em dois locais distintos: Praça de Gomes Teixeira e Praça de D. João I. Estes locais foram estrategicamente escolhidos, sendo que eram locais de grande interesse patrimonial e que permitiam testar as capacidades da aplicação

mobile. A qualidade de execução dos desenhos utilizados, criados pela ex-aluna Susana Ribeiro em 2012, revelou-se igualmente um fator para a escolha dos locais. Os testes conduzidos apresentaram-se como sendo de cariz técnico, na medida em que se baseiam em tarefas e atividades a realizar com objetivos definidos e menos na motivação da pessoa, ou persona (Alan Cooper, 1999).

6.2.1. Procedimentos e descrição do teste

Tal como na avaliação de usabilidade, os procedimentos iniciais foram semelhantes. Alguns dos participantes da avaliação assinaram uma declaração autorizando a captação de imagens de utilização da aplicação para posterior utilização neste estudo como suporte visual. Iniciou-se com uma abordagem de contextualização breve em cada um dos locais referidos para que o utilizador estivesse enquadrado no projeto e estudo. Entregou-se o smartphone à medida que o investigador contextualizava a aplicação ao utilizador, referindo que o mesmo se assumia como um visitante da cidade do Porto e que pretendia aceder a um conjunto de desenhos com recurso à tecnologia de RA.

O principal objetivo da avaliação inseria-se na navegação pela aplicação de uma forma autónoma, sem a ajuda do investigador. Todavia, o utilizador dispunha de total liberdade para questionar sobre qualquer dúvida que surgisse. A maioria usufruiu dessa oportunidade para colocar questões relativas à navegação e utilização das funcionalidades, especialmente na RA, querendo saber quais as opções disponíveis para a manipulação do desenho.

Após a avaliação, foi entregue um questionário que continha um conjunto de questões pessoais relativas ao utilizador, juntamente com questões relacionadas com a avaliação do sistema.



Figura 10. A explorar o protótipo funcional na Praça D. João I

6.2.2. Participantes

A avaliação do protótipo funcional foi realizada junto de uma amostra por conveniência de 11 utilizadores, equilibrados entre o sexo masculino e feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 56 anos. Num contexto geográfico, estes utilizadores revelam ser moradores da Área Metropolitana do Porto e de localidades inseridas nos distritos de Aveiro e Coimbra. À exceção dos moradores da cidade portuense, a maioria dos utilizadores assinalaram que são visitantes frequentes da Invicta com o propósito de praticar o lazer. Quanto à situação profissional e nível de ensino, mais de metade apontaram serem atuais estudantes do ensino superior ou empregados com um nível de ensino superior concluído.

6.2.3. Resultados

Na sua generalidade, a aplicação teve uma receção e aceitação bastante positiva (Gráfico 1), tendo sido reconhecida como um produto de pertinência para a valorização e promoção do turismo na cidade do Porto e dos desenhos elaborados pelos alunos da FAUP. O design da interface começou desde logo por ser um dos muitos aspetos elogiados pelos utilizadores. A maioria identificou e concordou com a simplicidade da imagem gráfica da aplicação e certos conseguiram estabelecer o paralelismo com a nova identidade gráfica da marca "Porto".

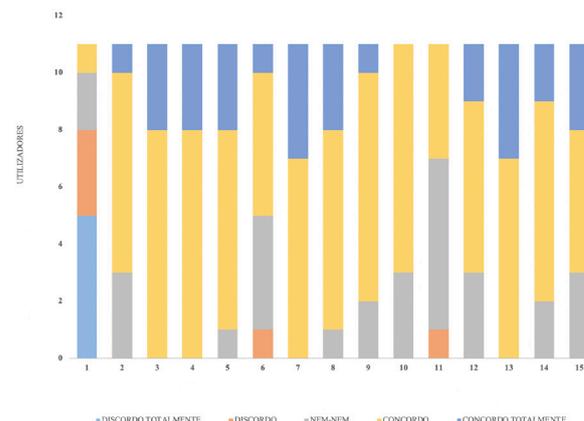


Gráfico 1. Resultados da avaliação do sistema

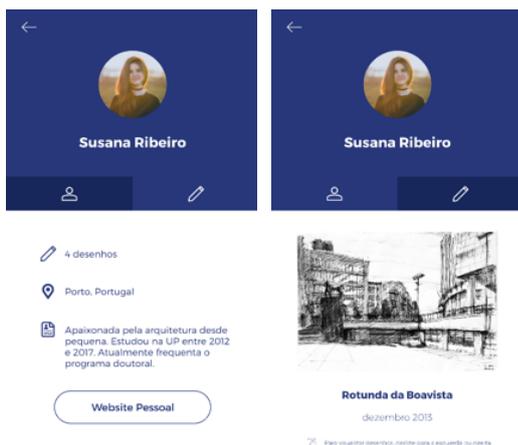
| | |
|----|--|
| 1 | Achei desagradável transportar constantemente o telemóvel |
| 2 | A aplicação foi de fácil utilização |
| 3 | Achei que os textos apresentavam uma boa legibilidade |
| 4 | O ecrã de visualização é adequado |
| 5 | As animações são adequadas e estão bem integradas |
| 6 | A quantidade de informação referente aos locais é adequada |
| 7 | Os botões apresentam o tamanho adequado para a interação |
| 8 | A iconografia está enquadrada para ajudar a aceder às várias funcionalidades |
| 9 | O mapa interativo é de fácil utilização |
| 10 | A aplicação é rápida o suficiente |
| 11 | O tutorial permite-me esclarecer sobre o funcionamento da aplicação |
| 12 | O uso da Realidade Aumentada para visualização dos desenhos foi bem aplicada |
| 13 | A aplicação contribui para a promoção do turismo no Porto |
| 14 | Interessa-me obter mais informações sobre a aplicação |
| 15 | Interessa-me ter esta aplicação no meu dispositivo móvel (telemóvel/tablet) |

Tabela 3. Legenda do gráfico 1

A existência do tutorial (Figura 11) ao iniciar a aplicação foi uma sugestão dada na anterior avaliação de usabilidade e que nesta avaliação foi vista como uma mais valia sendo que permitiu aos utilizadores um esclarecimento breve sobre o funcionamento do produto e a sua finalidade. O tutorial não era longo, apresentando apenas algumas frases espalhadas entre cinco ecrãs, no entanto, alguns sugeriram que deveria existir uma opção para ignorar o tutorial cada vez que acessassem à aplicação ou melhor, que apenas aparecesse na primeira utilização.



Figura 11. Tutorial
 Figura 12. Perfil do Autor do desenho



No decorrer da avaliação, verificou-se que algumas das funcionalidades que a aplicação dispunha não eram explícitas, tendo sido necessário o investigador intervir para notificar da existência dos mesmos, particularmente no acesso ao perfil do autor do desenho (Figura 12). Os utilizadores não associaram o nome do autor a uma hiperligação para outro ecrã que apresentava informações sobre o autor do desenho (curta biografia, fotografia, nº de desenhos, etc.) que estava a ser visualizado, juntamente com outros desenhos que tivesse previamente elaborado. Em relação ao mapa interativo (Figura 13), um dos utilizadores referiu que faria mais sentido colocar vários marcadores no mapa para cada um dos desenhos com base nas coordenadas GPS reais, isto porque durante a avaliação, tornou-se difícil localizar com precisão o local exato onde o estudante se situou para desenhar. Outro utilizador sugeriu que, para além de existirem

apenas informações sobre os locais, poderiam ser disponibilizadas informações complementares sobre o desenho, como as técnicas utilizadas e os seus motivos de escolha por aquele local. Mais, seria interessante visualizar, através de uma timeline, a evolução do local ao longo do tempo. Esta observação surgiu devido ao facto de se ter verificado que os locais tinham sofrido algumas alterações em relação ao ano 2012.



Figura 13. Mapa interativo, informação sobre locais e desenhos

Por fim, na interação com os desenhos através de RA, não tardou o entusiasmo dos utilizadores ao visualizarem a cidade através de uma tecnologia de realidade alternativa, mas complementar à sua descoberta. Como forma de interagir com os desenhos, os utilizadores foram seleccionando e visualizando um a um em RA, apontando o telemóvel para o respetivo local onde os mesmos se encontravam. Poderiam recorrer, ainda, a métodos de manipulação de imagem, como a opacidade e o zoom para melhorarem a sua experiência (Figura 14).



Figura 13. Desenhos em RA

Um dos constrangimentos identificados foi precisamente a dessincronização entre o desenho e o local, sendo que muitas vezes foi necessário fazer um *reset* ao desenho para que o mesmo voltasse a estar posicionado corretamente. O facto de se ter utilizado uma técnica de RA baseada na inexistência de marcadores – *markerless* – e total dependência de posicionamento do desenho através de coordenadas GPS aproximadas, revelou-se numa tarefa de difícil execução. Verificou-se inúmeras vezes que o desenho destabilizava quando se verificava movimento em redor, especialmente na Praça de Gomes Teixeira onde existia um elevado fluxo de pessoas e trânsito. Outro constrangimento averiguado estava relacionado com o modo de visualização horizontal. Várias tentativas foram realizadas quase instintivamente de visualizar o desenho na horizontal ao invés de vertical. Sendo que permitia uma melhor visualização do desenho, foi sugerida que essa opção de rotação fosse implementada apenas para a observação do desenho em RA.

7. Conclusões

Com o presente estudo, fez-se caminho para todo um processo de investigação e desenvolvimento em torno de um produto em RA que valorizasse os inúmeros desenhos de arquitetura da FAUP. Ao mesmo tempo, proporcionava-se um livre acesso a todo um público à base de dados de desenhos elaborados através de uma plataforma que não um *website* convencional. Revelou-se, através do estudo conduzido, que a criação de uma aplicação *mobile* seria vantajoso sendo que disponibilizaria um meio tecnológico para a descoberta da cidade do Porto. Testada junto de um público-alvo, a aplicação é rececionada com entusiasmo e aceite de forma muito positiva pelos utilizadores que tiveram a oportunidade de interagir com a mesma de modo a testar as suas funcionalidades e capacidades. O seu *feedback* tornou-se útil para a identificação e correção de erros e para a sugestão de implementação de melhoramentos ao nível de funcionalidades e conteúdo. A grande maioria reconhece a importância desta aplicação na valorização do trabalho dos alunos e do próprio património da cidade. Em contrapartida, acreditam que o caminho para a sua introdução no mercado das *mobile*

apps ainda é algo extenso. Apesar de a aplicação já contar com várias funcionalidades, acredita-se que ainda há espaço para melhoramentos, especialmente ao nível de RA, que apresentou alguns erros de *tracking* ou sincronização com o mundo real. À parte disso, revelou-se uma enorme motivação por parte dos utilizadores em se manterem atualizados sobre o estado de desenvolvimento, muitos afirmando que estariam interessados em ter esta aplicação instalada nos seus dispositivos.

Referências bibliográficas

- AZUMA, R. (1997). *A survey of augmented reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355–385. <http://doi.org/10.1.1.30.4999>
- BISERIA, A., & RAO, A. (2016). *Human Computer Interface-Augmented Reality*. International Journal of Engineering Science and Computing, 6(8), 2594–2595.
- COOPER, A. (1999). *The Inmates Are Running the Asylum*. Indianapolis, IN, USA: Macmillan Publishing Co., Inc.
- COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D., & NOESSEL, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- FEDOSOV, A., & MISSLINGER, S. (2013). *Effortless Creation of Mobile Augmented Reality Experiences*. Designing Mobile Augmented Reality Workshop at MobileHCI 2013. Retrieved from http://studierstube.icg.tugraz.at/mobilehci2013workshop/slides/fedosov_misslinger_mobilehci-2013-workshop_pp_camera_ready.pdf
- KJELDSKOV, J. (2014). *Mobile Computing*. Retrieved December 17, 2016, from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/mobile-computing>
- MILGRAM, P., & KISHINO, F. (1994). *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. IEICE Transactions on Information Systems, (12). Retrieved from http://vered.rose.utoronto.ca/people/paul_dir/IEICE94/ieice.html
- NIELSEN, J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Retrieved October 4, 2017, from <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- NORMAN, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- ROGERS, Y. (2004). *New theoretical approaches for HCI*. Annual Review of Information Science and Technology, (38), 1–43. <http://doi.org/10.1002/aris.1440380103>
- SAPO UX. (2014). *Introdução à usabilidade para Aplicações Mobile - SAPO UX*. Retrieved September 30, 2017, from <https://ux.sapo.pt/usabilidade/mobile-apps/introducao-2/>

04.

Design de Jogos: uma ferramenta de estímulo à sinergia nos ambientes laborais

*Game Design: a tool to stimulate synergy
in work environments*

Cynthia Kulpa

Professor Adjunto
UFRGS - Universidade Federal
do Rio Grande do Sul
cynthia.kulpa@gmail.com

Diovanne Ouriques

Mestrando
UFRGS - Universidade Federal
do Rio Grande do Sul
diovanne@gmail.com

Vários estudos demonstram o aumento do uso de jogos aplicados ao ambiente laboral, a fim de criar sinergia e comprometimento entre os trabalhadores, facilitando o treinamento, a aprendizagem e a aquisição de novas condutas pelos seus colaboradores. Os jogos passaram a ser uma poderosa ferramenta pelas empresas, devido aos resultados satisfatórios que eles atingem como instrumentos de simulação de diferentes realidades de trabalho. Esse fato se dá muito provavelmente pelo poder que os jogos possuem de simular situações específicas ao impor regras e limites oferecendo ao mesmo tempo liberdade de atuação na resolução de problemas e desafios. Desta forma, este trabalho apresenta o design de um jogo, baseado na metodologia Playcentric Design Process, buscando contemplar a sinergia entre as pessoas no ambiente de trabalho de forma inovadora. Para tanto, serão elencados conceitos envolvidos neste tema, tais como: sinergia e cooperação no ambiente laboral, jogos empresariais e Playcentric Design Process.

Palavras-chave design de jogos, sinergia, ambiente laboral.

Several studies demonstrate the increased use of games applied to the work environment, in order to create synergy and commitment among workers, facilitating training, learning and acquisition of new behaviors by their employees. Games have become a powerful tool for companies, due to the satisfactory results they achieve as simulation instruments of different working realities. This is most likely due to the power of games to simulate specific situations by imposing rules and limits while offering freedom of action in solving problems and challenges. In this way, this work presents the design of a game, based on the Playcentric Design Process methodology, seeking to contemplate the synergy between people in the work environment in an innovative way. To this end, concepts related to this theme will be listed, such as: synergy and cooperation in the work environment, business games and Playcentric Design Process.

Keywords game design, synergy, work environment.

1. Introdução

A boa relação entre os intervenientes nos ambientes laborais, cada vez mais, tem sido percebida como fundamental para o bem estar dos trabalhadores e, também, à condução sistemática das suas respectivas tarefas. Porém, a observação histórica indica que, ao longo da década de 1980 até meados de 1990, organizações e seus gestores valorizaram muito a competição interna entre seus funcionários e equipes como forma de promover maior eficácia e excelência de produtividade. (FURTADO & NETO, 2007).

Enfocando essas questões no cenário laboral atual, desde o início dos anos 1990, o Brasil e o mundo experimentam transformações profundas das relações de trabalho devido à globalização. Essas mudanças vêm conduzindo a uma reestruturação produtiva na forma de se trabalhar inserindo novas tecnologias e inovações organizacionais. Todavia, as inovações se restringem, basicamente, às consequências do uso de instrumentos que os avanços tecnológicos proporcionam ao trabalho. Pois, infelizmente, os investimentos do setor empresarial em treinamento, desenvolvimento e capacitação de seus funcionários são extremamente tímidos tratando-se, portanto, de um desequilíbrio evidente. (FURTADO & NETO, 2007).

Em paralelo, estudos apontam para o fato de que 87% das demissões são motivadas pelas “deficiências humanas” de aspectos comportamentais, tais como dificuldade de comunicação, convivência, recusa ao comprometimento, etc.; e não deficiências técnicas. (MUSSAK, 2003). A importância do desenvolvimento de atitudes ligadas à cooperação e sinergia entre os trabalhadores se mostra ainda mais relevante ao se constatar a mudança dos escritórios tradicionais com salas e repartições particulares, por locais coletivos de trabalho. Além disso, o recurso mais importante de uma organização deixou de ser o capital financeiro e passou a ser o conhecimento. Essa nova concepção das organizações coloca em foco os trabalhadores enquanto seres dotados de personalidade própria com seus respectivos conhecimentos, motivações e aspirações, cabendo à organização gerenciá-los para trabalharem em conjunto, de forma inteligente e proativa. (CHIAVENATO, 2004).

O aumento do uso de jogos aplicados ao ambiente laboral tem sido significativo, pois facilita o treinamento, a aprendizagem e a aquisição de novas condutas pelos seus colaboradores. (VILA & SATANDER, 2003; DATNER, 2006). Os jogos passaram a ser uma poderosa ferramenta pelas empresas, para o treinamento e aprimoramento de habilidades e comportamentos dos trabalhadores, devido aos resultados satisfatórios que eles atingem como instrumentos de simulação de diferentes realidades de trabalho. (GRAMIGNA, 2007).

Boa parte do sucesso no uso dos jogos, enquanto ferramentas de treinamento se justifica uma vez que criam um ambiente instigante e ao mesmo tempo de baixa ameaça. Através de experiências lúdicas, os colaboradores e gestores direcionam para o seu cotidiano o aprendizado vivenciado nos jogos que refletem as suas realidades profissionais. Sendo assim, os jogos transcendem ao papel de auxiliar treinamentos e passam a exercer influência no desenvolvimento organizacional e no comportamento dos participantes, quebrando paradigmas, transformando conhecimentos, habilidades e atitudes da equipe durante suas aplicações. (SOUZA et al, 2011).

Desta forma, este trabalho descreve o design de um jogo, baseado na metodologia Playcentric Design Process, buscando contemplar a sinergia entre as pessoas no ambiente laboral de forma inovadora. Para tanto, serão apresentados os conceitos envolvidos neste tema, tais como: sinergia e cooperação no ambiente laboral, jogos empresariais, entre outros.

2. Sinergia e cooperação nos ambientes laborais

Etimologicamente, o termo sinergia tem origem no grego *synergía* formada pela junção dos morfemas *syn* (juntamente) com *érgon* (trabalho) e é semanticamente definida como a convergência das partes de um todo que concorrem para um mesmo resultado. (MARTINS et al, 2007). Na administração, devido a sua natureza laboral, é vista como o “resultado de duas ou mais pessoas produzindo, juntas, algo maior do que a soma do que produziriam separadamente”. (COVEY, 2002).

O fenômeno de uma equipe estar em sinergia é uma expressão da individualidade e da liberdade de todos os envolvidos. A decisão de pertencer ou não a esta equipe de trabalho tem como fator principal a confiança. Claro que uma vez instaurada essa confiança e liberdade de ação, pode-se surgir diferentes pontos de vista, mas ainda há a cooperação. Enquanto a sinergia está ligada a um resultado significativo, a cooperação está ligada ao ato de coordenar ações em conjunto. Sinergia e cooperação praticamente são indissociáveis entre si. Sem cooperação não há sinergia, embora não se possa afirmar que um grupo onde seus elementos cooperam entre si, esteja de fato atingindo a sinergia. Assim, os estímulos à ação e ao pensamento de cooperar tornam-se mais evidentes enquanto meta a ser alcançada. (SANTOS, 1999).

Nos ambientes de trabalho, tradicionalmente, a competição era considerada como importante meio de motivar a produtividade. Contudo, é a cooperação que normalmente promove o alcance de maiores índices de sucesso e produtividade, principalmente se forem tarefas e problemas considerados mais complexos e elaborados. (BUNKER & RUBIN, 1995).

Objetivos cooperativos são responsáveis por promover maior grau de interação entre seus participantes e promovem melhores condições para que os indivíduos busquem soluções em conjunto, fortalecendo a qualidade das decisões, a produtividade e também o relacionamento interpessoal dos grupos de quaisquer que sejam suas funções. Essas condições levam a uma maior autoafirmação dos membros envolvidos em grupos de trabalho cooperativos, ao sucesso da equipe e à confiança dos envolvidos para participar e propor colaborações futuras. (DEUTSCH, 1973).

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

Ao reconhecer que o interesse de todos os membros envolvidos no trabalho favorece os objetivos de cada um, os indivíduos se mostram mais dispostos a discutir abertamente os conflitos existentes. Isso contribui com o fortalecimento do trabalho em equipe, que está diretamente associado ao trabalho cooperativo, melhorando o desempenho das organizações e indicando uma correlação forte entre objetivos institucionais e controvérsias construtivas. (JOHNSON et al, 1990).

A satisfação das necessidades do indivíduo, fator determinante para o comprometimento do indivíduo com o seu ambiente de trabalho, aparece como consequência da influência que as características organizacionais têm na avaliação global que o indivíduo faz sobre a sua atividade de trabalho. Dentre essas características estão: o resultado obtido da comparação entre os benefícios de sua permanência e os custos associados a sua desistência; os valores e as missões da organização serem compatíveis com os dele; e as pressões morais que dizem respeito aos seus grupos e interações sociais. (JAFRI, 2010). A cooperação e o comprometimento estão atrelados a essas necessidades, uma vez que a satisfação se dá através da experiência geral de trabalho. O entendimento desta dinâmica reforça que as vivências podem auxiliar no estabelecimento de atitudes e comportamentos desde que estimulados, levando à sinergia. (WHITMAN et al, 2010). Quando se busca um comportamento de cooperação ou comprometimento, são utilizadas ferramentas, entre elas os jogos empresariais, como meio de programas de treinamento (Fradiman & Frager, 1986) e permitem o desenvolvimento de habilidades e competências que agreguem valor à equipe de colaboradores e à corporação. (SOUZA et al, 2011).

3. Jogos empresariais

Entre as inúmeras ferramentas existentes estão os jogos empresariais associados à simulação de realidades e situações empresariais, através do qual os grupos de trabalho buscam aprender novas alternativas, atitudes e comportamentos para resolver os desafios propostos por esses jogos por meio de vivências. (SOUZA et al, 2011).

Dentre os diversos tipos de jogos, os jogos com habilidades envolvidas são os que melhor se adequam ao estímulo da cooperação orientada à sinergia nos ambientes laborais, pois permitem que se trabalhem habilidades atitudinais, enfatizando questões como: cooperação, relacionamento inter e intragrupal, flexibilidade, cortesia, confiança e outras. Ele proporciona situações de interações sociais entre os jogadores, oportunizando a vivência dos modelos comportamentais e das diferentes personalidades. Para atingir os objetivos propostos, são exigidas habilidades como: ouvir, processar, entender e repassar informações; dar e receber feedback de forma efetiva; discordar com cortesia, respeitando a opinião dos outros; adotar posturas de cooperação; ceder espaço para os colegas; mudar de opinião; tratar ideias com flexibilidade e neutralidade. (GRAMIGNA, 2007). O ambiente ou cenário proporcionado pelo jogo permite que os indivíduos façam analogia com o mundo real, analisando e aplicando conceitos e conhecimentos nas situações fictícias. Criando assim uma oportunidade de testar princípios pessoais e enfrentar as consequências destes, resultando em aprendizado e aquisição de novas condutas. (SOUZA, 1997).

Para tanto, é fundamental que um jogo orientado às empresas seja bem definido e atrativo; reproduza situações da realidade a ser trabalhada; e apresente características básicas, tais como: possibilidade de modelar a realidade; papéis e regras claras; e condições para que o jogo seja "atrativo e envolvente". (GRAMIGNA, 2007). Além disso, é importante mensurar as ações empreendidas no jogo de forma a obter reflexões levando em conta: a representação de um ambiente; a possibilidade de os participantes avaliarem, através dos resultados, as suas decisões; a representação do ambiente por meio de relações lógicas ou matemáticas e a interação entre os participantes e o meio simulado. (TANABE, 1977). Esses tipos de jogos devem promover a interação entre os participantes, prezando pela sua permanência até o fim do jogo na superação de um desafio comum. Neste caso, as premissas básicas que devem ser atendidas, independente de serem empresariais ou não, são: participação coletiva; melhoria do relacionamento e criatividade. Além disso, os jogos de comportamento podem ser produtos virtuais ou físicos. E quando físicos, são produzidos utilizando recursos como cartas e tabuleiros em sua composição. Para a criação de um jogo empresarial que se baseie no comportamento, é fundamental estabelecer uma metodologia que permita o desenvolvimento específico e adequado aos objetivos propostos. (BROWN, 2002).

4. Playcentric Design Process

Além das metodologias tradicionais de design existentes, o Playcentric Design Process (Design centrado na jogabilidade), criado por Fullerton (2008), tem como grande vantagem, singularidades significativas na sua estrutura de atendimento do problema proposto. De acordo com a Tabela 1, esta metodologia apresenta três etapas para o desenvolvimento de jogos que são adequadas para os jogos de comportamento:

| Etapas | Resumo |
|---------------------|---|
| 1. Brainstorming | Metas de experiência do jogador; conceito, temática e mecânica. |
| 2. Protótipo físico | Testes de mecânicas e jogabilidade. |
| 3. Protótipo final | Criação de identidade visual e finalização gráfica. |

Tabela 2. Etapas da metodologia Playcentric Design Process

Uma característica importante presente nesta metodologia é a participação dos possíveis usuários (jogadores) durante todo o processo de desenvolvimento do jogo, por meio de consultas. Quanto mais cedo o designer inserir o jogador na equação do desenvolvimento do jogo, melhor será o seu resultado enquanto projeto.

Brainstorming

A primeira etapa segue parâmetros específicos para a criação de jogos. O primeiro deles são as metas de experiência do jogador que descrevem situações que eles vivenciam durante o jogo, traduzidas em emoções e condutas necessárias para se chegar à vitória. Esta etapa também prevê a geração de conceitos e de mecânicas para o jogo, levando em consideração as metas de experiência do jogador. Assim, os jogadores só começam a dar suas opiniões a respeito das alternativas geradas após terem lido este documento. Ainda nessa fase do projeto, são apresentadas 3 alternativas de temática, sendo apenas uma selecionada, juntamente com o conceito. A mecânica também é criada nesta fase e discutida com os jogadores.

Protótipo físico

A segunda etapa consiste em prototipar e testar as ideias levantadas antes de se conceber qualquer conceito visual. Isso significa que o protótipo deve reproduzir apenas o mecanismo central do jogo, devendo ser em materiais simples e práticos para tão logo serem testados. Ao aplicar os testes desses protótipos funcionais, o designer pode obter um feedback instantâneo a respeito do que os jogadores pensam a respeito do jogo e também perceber imediatamente se a mecânica proposta no protótipo está permitindo que esses jogadores vivenciem as metas de experiência dos jogadores estabelecidas no projeto.

Protótipo final

A etapa final consiste na concepção de uma identidade visual para o jogo e a sua finalização gráfica. Esta etapa só deve ser iniciada após as mecânicas e testes gerarem resultados satisfatórios baseados nas metas de experiência dos jogadores. Fullerton (2008) esclarece que esta postura é a mais adequada a ser adotada, pois uma vez que o processo de concepção é iniciado, os custos de trabalho decorrentes de possíveis alterações tornam-se cada vez mais elevados ao longo do processo de criação.

Outro fator característico dessa metodologia são as etapas centradas na iteração, que nada mais são do que o processo de geração das ideias, testes e avaliações dos resultados, de forma cíclica. A sua finalidade é propor melhorias contínuas até o ponto em que o projeto propicie aos jogadores os critérios de experiência estabelecidos. Fica à responsabilidade do designer, através de suas análises, definir se, ao não atingir as metas estabelecidas, ele deve realizar aprimoramentos ou abandonar totalmente o modelo proposto e desenvolver um novo.

5. Design do jogo

Uma vez que o objetivo deste trabalho era criar um jogo a fim de proporcionar o aprimoramento da sinergia entre indivíduos em equipes de trabalho, foi desenvolvido um jogo físico de tabuleiro, baseado no conceito de jogos de comportamento, mais indicado para treinamentos empresariais, utilizando as 3 etapas da metodologia Playcentric Design Process, as quais são detalhadas a seguir.

Brainstorming

Metas de experiência do jogador

Reforçando a importância do trabalho cooperativo orientado à sinergia para a conclusão bem sucedida dos desafios impostos pelo jogo, foi fundamental definir como meta que o jogo resultasse em uma vitória ou derrota conjunta. Já para a experiência do jogo, as situações deveriam ocorrer de forma lúdica e agradável, proporcionando um ambiente de construção coletiva através da interação entre os jogadores para obterem, juntos, a solução estratégica para o desafio proposto.

Conceito

O conceito estipulado deveria proporcionar experiências de cooperação entre os jogadores, por meio de situações onde eles pudessem exercitar e vivenciar sentimentos, tais como: confiança, franqueza, altruísmo, complacência, modéstia e afabilidade. Evidenciando, assim, ainda mais a importância da sinergia nas ações em equipe, através do trabalho em conjunto.

Temática

Inúmeras foram as temáticas levantadas para a proposição deste jogo. Boa parte delas estava relacionada à sobrevivência conjunta dos jogadores de alguma catástrofe hipotética. Esse estilo de temática é muito comum em jogos do gênero cooperativo, pois envolve cooperação e auxílio. Como o propósito deste trabalho foi elaborar não somente um jogo cooperativo, mas também que os seus mecanismos estivessem atrelados às definições de sinergia, optou-se por priorizar 3 temáticas para votação dos usuários:

- trabalho das abelhas: abelhas operárias trabalham coletivamente para a produção de mel, suprindo as metas exigidas pela abelha rainha. O objetivo é explorar o território em busca de néctar, ir à

colmeia e produzir o mel. O grande desafio desse jogo é combinar os diferentes tipos de abelhas e suas habilidades distintas para descobrirem onde estão as flores que produzem mais néctar e depois transportarem a quantidade necessária dele para a produção de mel na colmeia. Além disso, o tempo é fator determinante, imposto pelo final da primavera;

- cozinha de restaurante: o restaurante está cheio de clientes famintos. O objetivo é preparar os pratos solicitados antes dos clientes ficarem furiosos e decidirem ir embora. Combinando ingredientes e item diversos, os trabalhadores do restaurante deverão ter muita coordenação e espírito de equipe para atender bem todos os clientes até o horário do fechamento;
- mina dos tesouros: uma mina prestes a ruir guarda valiosas pedras preciosas. É necessário coletar a maior quantidade possível de pedras preciosas antes que ela desabe. Há uma boa variedade delas e não se sabe onde elas estão: rubis, esmeraldas, safiras e um grande diamante. É necessário articular estratégias para sair do labirinto carregando uma quantia máxima de pedras. Partes da caverna estão desmoronando o tempo todo e isso pode mudar todo o caminho a ser percorrido.

Participaram da escolha do tema, 12 usuários, com faixa etária entre 18 e 30 anos, todos trabalhando em ambientes onde a cooperação possui papel significativo em suas atividades. A entrevista se deu de forma livre sendo que inicialmente foi apresentado o documento das metas de experiência do jogador e logo após, os 3 temas foram detalhados para serem votados. O “trabalho das abelhas” obteve 8 votos entre os 12 entrevistados, tendo como principal argumento, a sua relação direta com os conceitos de sinergia e cooperação, em comparação aos demais. Já a “mina dos tesouros”, embora mencionada como “muito divertida” por alguns entrevistados, recebeu apenas um voto pelo fato de não propor, diretamente, a produção de “alguma coisa”, item importante para a sinergia. Definida a temática do jogo proposto, o trabalho avançou para a elaboração das suas mecânicas e prototipação física.

Mecânicas do jogo

Para estimular a cooperação e conseqüentemente a sinergia entre os jogadores, era importante que a sistemática do jogo permitisse atitudes de cooperação. Também foi significativo que os resultados obtidos dessas ações conjuntas propiciassem vantagens estratégicas durante o jogo, demonstrando um “ganho real e visível” aos jogadores.

Foi necessário realizar uma seleção entre diversas mecânicas de jogo visando à utilização daquelas que melhor atendiam os requisitos mencionados. O resultado dessa análise refletiu diretamente no resultado final das mecânicas do jogo.

O ponto fundamental para a elaboração e funcionamento do jogo foi designar um obstáculo cujos participantes deveriam superar em conjunto e conseqüentemente vencer o desafio. Por se tratar de uma ferramenta voltada à sinergia, o elemento ‘tempo’ mostrou-se importante para a elaboração do desafio. Sendo assim, o objetivo principal do jogo consiste em cumprir, coletivamente, uma tarefa em um determinado espaço de tempo. Esse, por sua vez, é definido em turnos e explicitado em um “marcador de turnos”.

A tarefa a ser realizada é revelada pela peça central do tabuleiro (colmeia) e nela consta o tempo (turnos) em que ela deve ser realizada. A tarefa consiste em obter um determinado número de recursos para a colmeia (mel, favo e água) por meio da coleta de matéria-prima (que estão ocultos no tabuleiro e devem ser revelados pela exploração desses espaços pelos participantes) e pela produção dos recursos utilizando as matérias-primas coletadas (néctar, cera e água).

O elemento chave do jogo se dá na sincronia de todos os participantes em conseguirem coletar essas matérias-primas e retornarem à colmeia para realizarem a produção dos recursos necessários lá. Essa produção é uma troca das matérias-primas coletadas pelos recursos, obedecendo a uma conversão exibida na “ficha de produção” (exe. 3 ceras + 1 água = 1 favo).

Para o jogo ficar interessante, cada jogador é um enxame (uma única peça) e possui características próprias no que diz respeito ao número de espaços que ele pode se mover por turno, à quantidade de matéria-prima que pode carregar e à sua capacidade máxima de produção na colmeia. Assim, há enxames que se movem mais (exe. exploradores), mas produzem menos. Outros produzem muito mel (exe. produtor), mas pouco favo; e vice-versa (exe. construtor). E há aqueles que anulam o efeito dos obstáculos que são encontrados na busca por matérias primas (exe. defensor).

Esses obstáculos são espaços no tabuleiro onde o jogador pode perder as abelhas de seu enxame e também o que ele está carregando de matéria prima. Convém aos jogadores serem cuidadosos ao explorarem o tabuleiro para não caírem em um desses espaços. Esse é um elemento surpresa no jogo que adiciona mais emoção e desafio à experiência de jogo.

Em síntese, o fluxo de jogo consiste em sair da colmeia, coletar matéria-prima, retornar a colmeia, produzir recursos e assim sucessivamente até atingir o objetivo dentro do prazo estipulado. Contudo há outros elementos no jogo que possibilitam mais interação e também exigem maior coordenação entre os jogadores. . Por exemplo, o jogador pode cair em um “espaço de eventos” onde ele deverá comprar uma carta que dá oportunidade aos enxames de cooperarem entre si, concedendo benefícios extras como revelar um espaço ainda não explorado no tabuleiro. Nessas cartas geralmente há vantagens, que ao serem compartilhadas entre os demais jogadores, facilitam o cumprimento do objetivo do jogo.

Dessa forma, os mecanismos do jogo garantem que os jogadores fiquem atentos às jogadas uns dos outros e que troquem informações a respeito das suas jogadas com os demais participantes.

Buscando, assim, aproveitar ao máximo as oportunidades (cartas dos espaços de eventos) e complementar as suas fraquezas por meio da sincronia de jogadas ao combinarem seus encontros na colmeia para a produção dos recursos necessários.

Protótipo físico

O protótipo físico foi elaborado com cartas e peças em papel cartolina e escritas a lápis, para poderem ser corrigidas todas as falhas detectadas durante o processo de testagem. Esta conveniência permitiu que diversos refinamentos fossem realizados sem que houvesse a necessidade de interromper as partidas de teste. Os ajustes puderam ser feitos de forma gradual, considerando as diferentes situações de jogo que foram sendo evidenciadas enquanto os testes eram realizados. Devido a esse recurso simples, foi possível dimensionar o jogo enquanto quantidade de elementos e tipos. De tal forma que o protótipo físico foi passando por inúmeras alterações no que diz respeito ao conteúdo e quantidade dos componentes do jogo, tais como:

- tabuleiro modular em peças de formato hexagonal, de forma que pudessem ser embaralhadas e reorganizadas a cada jogada, permitindo mais jogabilidade;
- utilização de dados marcadores de quantidade para os recursos já produzidos, as matérias-primas coletadas e para a quantidade de abelhas em um enxame. Substituindo fichas que causavam confusão e desconforto ao jogar;
- desenvolvimento de uma “régua” contadora de turnos, dispensando a necessidade dos jogadores controlarem, com recursos próprios, quantos turnos de jogo já passaram;
- designação de uma “ficha de produção” para cada jogador por questões de praticidade, ao contrário de deixar explicitado apenas em uma única ficha.

Por fim, a aplicação do protótipo físico para testes se mostrou essencial para a elaboração do jogo tal qual como ele foi designado. Assim, as implementações obtidas nesta etapa de projeto foram determinantes no que diz respeito ao protótipo final do jogo.

Protótipo final Criação de identidade visual

Definiu-se que o nome do jogo deveria ter relação direta com a temática “o trabalho das abelhas”. Além disso, foi incluído o termo “Sinergia”, uma vez que é o conceito central do jogo, e também algum termo que remetesse ao coletivo. Como resultado destes parâmetros estabelecidos chegou-se ao nome “Colmeia: a sinergia dos enxames”.

O conceito principal para o desenvolvimento do logotipo (Figura 1) foi o mel, uma vez que ele é o principal produto do trabalho dos enxames. Por conseguinte, optou-se como cor principal um tom de laranja e uma família tipográfica que remetesse a filetes de mel trabalhados em uma superfície, formando o nome “Colmeia”. Na pesquisa tipográfica, priorizaram-se os tipos cursivos e, optou-se pelo tipo Cornish, utilizado no nome e em todos os títulos dos elementos do jogo (cartas e manual). Para os textos e a tagline optou-se pelo tipo Chantilly regular por apresentar fácil leitura e bom equilíbrio visual.



Figura 1. Logotipo do nome do jogo

Finalização gráfica

O protótipo final foi resultado dos ajustes aplicados durante os testes em grupos. O hexágono (Figura 2) foi escolhido como principal forma a ser trabalhada no jogo, pela sua relação direta às colmeias e está presente nas cartas que compõem os espaços do jogo (formação do tabuleiro) e também no padrão de fundo utilizado no manual de instruções e no verso das cartas.



Figura 2. Formato de hexágono para os componentes.

Quanto às cores (Figura 3), optou-se por: tons de verde na representação de espaços de natureza, no verso das cartas de espaços e nas cartas de habilidades; tons de cinza e marrom nos espaços e cartas de formiga; tons de amarelo e laranja nos espaços de colmeia, nos espaços de eventos e nas cartas de eventos. Inicialmente foi feito um rendering digital (Figura 4), seguido da execução do protótipo físico final (Figura 5).



Figura 3. Escolha cromática para o jogo.

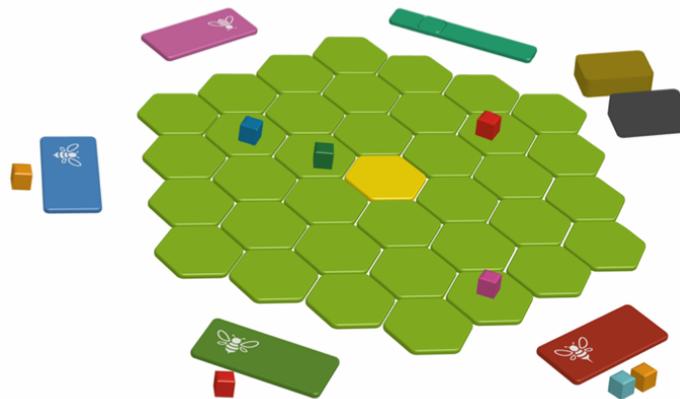


Figura 4. Rendering digital do protótipo final.



Figura 5. Componentes do protótipo completo.

Os componentes que fazem parte do jogo são: tabuleiro formado por peças hexagonais; cartas de formigas (desvantagens), surpresas (ganho de habilidade ou de eventos) e de abelhas rainhas (missões a serem cumpridas) (Figura 6); régua contadora de turnos (Figura 6); dados de tipos de enxames e de tipos de recursos (Figura 7); fichas de enxames com habilidades específicas; marcador de turnos e tabela de produção.



Figura 6. Régua contadora de turnos e cartas.



Figura 7. Dados tipos de enxames e tipos de recursos

Com exceção dos dados, todos os demais elementos do jogo foram produzidos através de impressão em papel couché fosco. Para os espaços hexagonais do tabuleiro, fichas de produção, fichas de exames e régua marcadora de turnos, optou-se pelo couché supremo duo 300 g/m², por proporcionar boa resistência e também estabilidade para ser colocado em superfícies planas. As cartas foram impressas em couché fosco 250 g/m² e o manual em couché fosco 150 g/m².

6. Considerações Finais

A metodologia de Fullerton (2008), o Playcentric Design Process, se destacou por apresentar grande abertura para alterações e reformulações em todas as etapas de projeto, com a participação e contribuição dos jogadores. Entretanto, não foi possível mensurar os efeitos que essas vivências, proporcionadas pelo jogo criado, causam nos indivíduos a médio e longo prazo. Contudo, alguns relatos foram coletados dos jogadores durante os testes que podem sinalizar a eficácia da ferramenta obtida neste trabalho. Um dos jogadores mencionou que estava acostumado com jogos competitivos e nunca imaginou que um jogo cooperativo poderia ser tão "divertido". Outro jogador afirmou que estava emocionado em participar de algo envolvente, como qualquer jogo de tabuleiro, mas que ao mesmo tempo o libertasse da tensão de "estar sozinho e não poder confiar em ninguém durante o jogo".

Outro fator interessante que foi possível ser observado em todos os grupos de teste é que, na medida em que os objetivos iam sendo alcançados durante o jogo, o sentimento de equipe entre os jogadores ia se fortalecendo cada vez mais. Tal fato motivou os participantes que ainda não haviam retornado a colmeia a também produzir a sua parte. Assim, sugere-se que sejam feitos estudos mais focados nos resultados enquanto cooperação entre trabalhadores em um ambiente laboral, com a finalidade de verificar a validação e até mesmo aprimorar o uso deste jogo.

Referências

- BROWN, G. 2002. *Jogos cooperativos: teoria e prática*. São Leopoldo: Editora Sinodal.
- BUNKER, B.B & RUBIN, J.Z. 1995. *Conflict, cooperation, and justice: Essays inspired by the work of Mor-tom Deutsch*. San Francisco: Jossey-Bass.
- CHIAVENATO, I. 2004. *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- COVEY, S. 2002. *Atrair e reter talentos, o novo desafio*. Revista HSM Management, n.32.
- DATNER, Y. 2006. *Jogos para educação empresarial: jogos, jogos dramáticos, roleplaying, jogos de empresa*. São Paulo: Ágora.
- DEUTSCH, M. 1973. *The resolution of conflict: constructive and destructive processes*. New Haven and London: Yale University Press.
- FRADIMAN, J. & FRAGER, R. 1986. *Teorias da personalidade*. São Paulo: Harbra.
- FULLERTON, T. 2008. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- FURTADO, R. & NETO, A.C. 2007. *A interface entre a responsabilidade social empresarial, as relações de trabalho e a gestão de pessoas: tão novas e tão velhas questões*. I Encontro de Gestão de Pessoas e Relações de Trabalho. Natal/RN.
- GRAMIGNA, M.R.M. 2007. *Jogos de empresas*. São Paulo: Makron Books.
- JAFRI, M.H. 2010. *Organizational commitment and employee's innovative behavior: a study in retail sector*. Journal of Management Research, v.10, n.1, 62-68.
- JOHNSON, D.W. et al, 1990. *Pro, con and synthesis: Training managers to engage in constructive controversy*. Greenwich: JAI Press.
- MARTINS, G.A.; THEÓPHILO, C.R. 2007. *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.
- MUSSAK, E. 2003. *Metacompetência: Uma nova visão do trabalho e da realização pessoal*. São Paulo: Editora Gente.
- PRETTO, F.N. de. 2006. *Pedagogia participativa na formação de administradores*. Tese de Doutorado. UFSP, São Paulo.
- SANTOS, N.M.G.R. dos. 1999. *Identidade e cooperação: individual e coletivo em contextos organizacionais*. Universidade de Évora, Portugal.
- SOUZA, T.P.S. 1997. *Vivências grupais na aplicação do jogo de empresa líder: ação e simulação no processo de aprendizagem*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC.
- SOUZA, I. et al. 2011. *Urubranos: um jogo para apoiar o ensino-aprendizagem de educação ambiental*. X SBGames. Salvador, BA.
- TANABE, T. 1977. *Jogos de Empresas*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FEA-USP.
- VILA, M.; SATANDER, M. 2003. *Jogos cooperativos no processo de aprendizagem acelerada*. São Paulo: Qualitymark.
- WHITMAN, D.S.; VAN ROOY, D.L.; VISWESVARAN, C. 2010. *Satisfaction, citizenship behaviors, and performance in work units: a meta-analysis of collective construct relations*. Personal Psychology Journal, v.63, n.1, 41-81.

05.

Design Estratégico, *Design-Driven Innovation* e *Haute Cuisine*¹: Contributos para inovação nas pequenas empresas

Strategic Design, Design-Driven Innovation and Haute Cuisine: contributes for innovation in small enterprises

Patrícia Wielewicki
Universidade do Porto
patriciafw@gmail.com

Rui Roda
Politecnico de Milão
rui.roda@me.com

Manuel Graça
Universidade do Porto
mgraca@fep.up.pt

Este trabalho apresenta o processo de formulação da proposta de uma investigação 'através do design' no âmbito doutoral sob a lente metaprojetual. O estudo se dá na interface entre os domínios do design, da gestão e da Haute Cuisine e parte das dificuldades de gestão da criatividade no processo de inovação enfrentadas pelas Pequenas Empresas – PEs. Fundamentando-se nas abordagens processuais transdisciplinares e sistêmicas do design, questiona-se: sob as teorias de base do Design Estratégico e *Design-Driven Innovation*, como o estudo de processos criativos da *Haute Cuisine* pode contribuir para otimizar os processos de gestão da inovação nas PEs? Assente na '*Grounded theory*', os resultados parciais obtidos sinalizam a construção de um modelo de apoio à gestão da criatividade, que se propõe a contribuir para: (I) o aprofundamento do estado da arte e construção de teorias sobre a relação entre Design Estratégico, inovação e gestão da criatividade; (II) a otimização de processos de inovação nas PEs; (III) o posicionamento do design como um domínio articulador de processos de inovação.

Palavras-chave design estratégico, metaprojeto, processos criativos, gestão da inovação nas PEs, *haute cuisine*.

This paper presents the proposal formulation process of a PhD research "through design" under the metaprojectual lens. The study derived from the interface between the domains of Design, Management and Haute Cuisine and difficulties faced by Small Enterprises (SEs) in what concerns the creativity management in innovation. With basis in design systemic and transdisciplinary approaches, the investigation question is: Under Strategic Design and Design-Driven Innovation theories, how can the study on Haute Cuisine creative processes contribute for the optimization of innovation management processes in SEs? With the support of 'Grounded theory', the investigation articulates systematic literature review and multiple case studies for the conception of a framework for creativity management, contributing for: (I) the state of the art deepening and conception of theories on the relation among Strategic Design, the innovation and creativity management (II) the optimization of innovation processes in SEs; (III) the status of design as an articulator domain in innovation processes.

Keywords strategic design, metaproject, creative processes, innovation management in SEs, *haute cuisine*.

¹ A opção pela utilização do termo na língua francesa deu-se a duas razões principais: (i) a sua origem – o termo foi criado e popularizado na França (Beaugé, 2012); (ii) o reconhecimento e ampla utilização pela comunidade científica internacional – observado em um expressivo número de artigos científicos (por exemplo Albors-Garrigos, Barreto, García-Segovia, Martínez-Monzó, & Hervás-Oliver, 2013; Bouty & Gomez, 2013; Lane & Lup, 2015; Petruzzelli & Savino, 2015; Stierand, Dörfler, & MacBryde, 2014). Nesse sentido, em oposição às traduções para a língua portuguesa - "alta cozinha" (observado por exemplo em Parreira, 2014), ou inglesa - "*high cuisine*" (observado por exemplo em Capdevila, Cohendet, & Simon, 2015; Leschziner, 2007), é adotado na investigação o termo Haute Cuisine, entendendo ser esta a forma mais difundida na literatura.

1. Introdução

Este trabalho é assente no campo disciplinar do design e enfatiza um novo escopo de atuação deste domínio no contexto organizacional: o projeto da estratégia.

De acordo com Freire (2015), a relação entre design e estratégia pode ser discutida a partir de duas perspectivas: cultura da gestão e cultura do projeto. A partir da matriz de pensamento da cultura da gestão, autores como Rachel Cooper, Kathryn Best, Thomas Lockwood e Brigitte Borja de Mozota discutiram o papel estratégico do design no contexto organizacional (por exemplo Best, 2009; Cooper & Press, 1995; Lockwood, 2010) com ênfase na diferenciação de artefactos. Em contraponto, sob a matriz da cultura do projeto, Francesco Zurlo (1999) sinaliza o desenvolvimento de estratégias organizacionais como um contributo específico do domínio do design para as organizações. Para Zurlo (1999), Design Estratégico é a abordagem metodológica baseada no pensamento complexo (Morin, 1991) e na cultura do projeto, cujo objetivo é a coprodução de valor por meio da criação de interfaces entre os atores envolvidos; posição defendida por outros teóricos da escola italiana *Politecnico di Milano*: Francesco Mauri, Ezio Manzini e Anna Meroni.

Para efeitos de contextualização, destaca-se que o trabalho é orientado pela teoria de base do Design Estratégico sob a ótica da cultura do projeto. No entanto, uma vez que explora dois temas transversais a diferentes domínios na construção dos argumentos, nomeadamente criatividade e inovação; a investigação incorpora contributos derivados de estudos elaborados à luz da matriz de pensamento da cultura da gestão. Este emprego do design no contexto de investigação fundamenta-se nas abordagens contemporâneas do campo disciplinar pautadas em estudos de autores de referência (como por exemplo Victor Margolin, Ezio Manzini, Anna Meroni, Richard Buchanan, Cabirio Cautela, Francesco Zurlo, Flaviano Celaschi), discutidas no tópico do trabalho intitulado "Design e as teorias de base da investigação". Este, em termos gerais, apresenta novas possibilidades da atuação deste domínio em função da complexidade do cenário atual.

Os textos que compõem este trabalho introduzem, sob a luz do princípio metaprojetual, as abordagens adotadas na investigação para os temas - design, inovação e criatividade, e contextualizam a *Haute Cuisine* como domínio de análise dos casos de estudo. O objetivo é expor o processo e os resultados parciais obtidos referentes às caracterizações do problema e da proposta de investigação desenvolvida 'através do design' (Frayling, 1993).

2. Proposta de investigação sob a lente metaprojetual

Como uma parte de uma investigação pautada na *Grounded theory* e na teoria de base do Design Estratégico, este trabalho ilustra a possibilidade de aplicação do princípio metaprojetual (segundo Meroni (2008) um dos pilares do Design Estratégico), à investigação transdisciplinar. De acordo com Vassão (2010, p. 19) o prefixo "meta-" aplica-se a um movimento reflexivo de autoconhecimento, ou seja, considerar meios de um campo para considerar esse próprio campo. Segundo D. Moraes (2010, p. 21) "o modelo metaprojetual se consolida pela formatação e prospeção teórica que precede a fase projetual (...)", e nesse sentido, "a ação de conhecimento e de análise prévia da realidade existente ou prospetada faz parte do processo de design". Além disso, o metaprojeto é uma forma de conhecimento transdisciplinar, que trata de conceitos oriundos de muitas áreas, de acordo com o objeto de projeto considerado.

Neste trabalho, o metaprojeto definido por D. Moraes (2010, p. 25) como "o projeto do projeto" ou "o design do design" foi empregado para fins de identificação e aprofundamento do problema, assim como para a fundamentação do estudo e para a escolha da estratégia de investigação a ser adotada.

2.1. Design e as teorias de base da investigação

Este estudo parte de três constatações verificadas na literatura científica atual: (I) a importância crescente da inovação para a sustentabilidade das economias; (II) a consolidação da criatividade como um elemento propulsor nos processos de inovação; (III) o posicionamento estratégico do design no contexto da inovação como um domínio articulador de processos.

De acordo com a décima edição do relatório *The Global Innovation Index*, a inovação é um tema usual no universo organizacional e a preocupação multidisciplinar de estudá-la é progressiva dado o seu reconhecimento como um dos principais motores do desenvolvimento socioeconómico assim como a existência de lacunas relativas à sua dinâmica processual.

Segundo a edição mais recente 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, publicada em 2005, uma inovação consiste em um produto (bem ou serviço) ou processo, novo ou significativamente melhorado, um novo método de *marketing* ou uma nova estrutura de métodos nas práticas de negócios, organização do local de trabalho ou nas relações externas. (OCDE & EUROSTAT, 2005).

Destacam-se termos recorrentes nos debates atuais sobre a inovação: crise, sustentabilidade, desenvolvimento, tecnologia, significado e valor; considerados nesta investigação temas relevantes para a discussão sobre a dimensão aumentada dos desafios no campo teórico e prático a serem enfrentados no campo do design com vistas à inovação face aos chamados "*wicked problems*"².

²O conceito refere-se à uma classe de problemas incompletos ou mal formulados, contraditórios e com requisitos mutáveis (Buchanan, 1992)

Assim, em um cenário de equalização do “modelo de equilíbrio para o mundo” e do “modelo de expansão mundial”³ (Margolin, 1996) onde imperam os paradoxos, a subjetividade, a imprevisibilidade e a multiplicidade (Bauman, 2001; Manzini, 2014; Vassão, 2010), assinala-se a complexidade como a característica predominante do contexto socioeconômico atual (Cardoso, 2013).

Como resposta a tais desafios, no plano epistemológico, observam-se duas mudanças substanciais na organização do conhecimento: (I) a emergência de abordagens como a transdisciplinaridade (Da Rocha Filho, Basso, & Borges, 2007; Nicolescu, 2000) e o pensamento sistêmico (Capra, 1996; Maturana & Varela, 2001) que tentam dar respaldo aos campos disciplinares para lidar com a necessidade de construção de uma visão holística da realidade; (II) o aumento progressivo da importância teórico-prática da criatividade como área do conhecimento transversal a diferentes domínios para a criação do novo (De Masi, 2003; Howkins, 2002; Runco, 2014; Tschimmel, 2010).

Na atualidade o design é assumido como um domínio complexo em razão do seu vasto escopo, da subjetividade e pluralidade de suas definições e de suas características distintas (Bonsiepe, 2013; Lawson & Dorst, 2009; Reyes, 2015; Santos-Duisenberg, 2015; Tschimmel, 2010; Verganti, 2009). Além disso, observa-se que o campo disciplinar do design vivencia uma fase de mudanças substanciais tanto nos seus métodos (Bayazit, 2004; Broadbent, 2003), como no próprio produto de seu trabalho, onde cabe agora falarmos de processos, modelos e estratégias (Best, 2009; Bonsiepe, 2013; Meroni, 2008; D. Moraes, 2009; D. Moraes, 2010; Reyes, 2015; Santos-Duisenberg, 2015; Vassão, 2010). Implícito nessa discussão é que no nível organizacional, a influência do design extrapola a configuração da arquitetura de artefatos em direção à criação mecanismos complexos de geração de valor (Brown, 2008; Cross, 2013; D'Ippolito, 2014; Perks, Cooper, & Jones, 2005), o que coloca em evidência a importância crescente do design como prática integrada ao processo de inovação (Celaschi, Celi, & García, 2011; Filippetti, 2011).

Complementarmente, destaca-se que o relatório *The Global Innovation Index 2014* (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, & WIPO, 2014) apresenta o “fator humano” como o grande propulsor da inovação, em oposição aos já consagrados fatores tecnológicos. Nesse sentido, num contexto mais alargado, é possível perceber que existe uma mudança de paradigma dos processos baseados na produção, para processos baseados na informação (Best, 2009) e na criatividade (De Masi, 2003; Howkins, 2002).

Sob esta perspectiva, a criatividade passa a ser encarada como uma estratégia para encontrar soluções e novas perspectivas para uma questão ou problema em diferentes contextos (Parreira, 2014). Além disso, verifica-se na literatura que a criatividade é considerada um componente importante do design (Dorst & Cross, 2001) com influência direta no interesse generalizado pelo domínio por parte do universo organizacional (D'Ippolito, 2014), assim como no florescimento de múltiplas abordagens para inovação baseadas no design nas últimas décadas (por exemplo *Design Thinking*, *Design Advanced*, *Human Centered Design*, entre outras).

Mark Runco, editor do *Creativity Research Journal*, posiciona a criatividade como um pré-requisito para a inovação em diferentes domínios (Runco, 2014; Runco & Jaeger, 2012), o que também é verificado na literatura organizacional (Nonaka, 1994; Rank, Pace, & Frese, 2004). No entanto, apesar dos avanços verificados no aumento gradual de estudos que relacionam criatividade e inovação, alguns campos específicos de investigação que tangem esta relação ainda recebem atenção reduzida (Rank et al., 2004), a exemplo das dinâmicas processuais de inovação no contexto das Pequenas e Médias Empresas - PMEs⁴ (Andries & Czarnitzki, 2014; Berends, Jelinek, Reymen, & Stultiëns, 2014; Perkins, Lean, & Newbery, 2017).

Salienta-se que o cenário econômico atual é predominantemente composto por pequenas e médias empresas – PME. Consideradas vitais para economias desenvolvidas e em desenvolvimento, tais tipologias de empresas são tidas como o motor do crescimento econômico e do emprego (Edwards, Delbridge, & Munday, 2005; Jones & Tilley, 2003; Radas & Božić, 2009). A partir desta perspectiva, este trabalho parte do princípio que a vertente colaborativa e integradora do design configura-se como um elemento importante no processo de construção de teoria e prática da inovação e da criatividade no contexto das Pequenas Empresas - PEs⁵. Nesse sentido, o design no sentido *lato* da atividade, é assumido nesta investigação como um agente de mudança capaz de articular processos em prol da inovação. A esta vertente holística do design, associam-se as abordagens emergentes denominadas Design Estratégico e *Design-Driven Innovation*, posicionadas como teorias de base deste estudo.

Formalizado como disciplina pelo Politécnico de Milão, o Design Estratégico sob a matriz da cultura do projeto caracteriza-se como uma abordagem que integra pensamento holístico, diferentes métodos de investigação, e que considera variáveis internas e externas às organizações e aos seus contextos na viabilização da atividade do design. Defende que a ação projetual do design atue em toda a cadeia de valor de um produto, podendo intervir no sistema de distribuição, nos serviços e na comu-

³ Para Margolin (1996), o “modelo de equilíbrio para o mundo” parte da premissa que o mundo é um ecossistema baseado em recursos finitos e incapaz de acomodar o crescimento dinâmico da produção e do comércio global. Segundo o autor, este modelo encontra-se em rota de colisão com o “modelo de expansão mundial”, caracterizado pela lógica dos mercados, pelo consumo e da acumulação de riqueza privada e corporativa.

⁴ Empresas com menos de 250 trabalhadores cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros e cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 143/2009, de 16 de julho.

⁵ Empresas com menos de 50 trabalhadores e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros ao abrigo do Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 143/2009, de 16 de julho.

nicação (Meroni, 2008; D. Moraes, 2010). A figura 1 apresenta os oito pilares do Design Estratégico segundo Meroni (2008): (I) sistema-produto-serviço; (II) princípio da evolução; (III) configuração de problemas / metaprojeto; (IV) Inovação social / sustentabilidade; (V) criação de cenários; (VI) design participativo; (VII) diálogo estratégico / transdisciplinaridade; e (VIII) construção de capacidades. Já a teoria *Design-Driven Innovation*, desenvolvida por Roberto Verganti (2009), é baseada no pensamento atual sobre a inovação sistêmica que afirma que a inovação surge de interações complexas a longo prazo entre muitos indivíduos, e contraria a já consagrada dependência da tecnologia para geração de inovação radical (Rampino, 2011). Segundo Pieracciani and Arrym Filho (2012), esta teoria abre um novo e importante caminho para a inovação radical, onde o significado que os produtos têm para cada indivíduo está no centro das inovações.

Figura 1. Os oito pilares da disciplina Design Estratégico segundo Meroni (2008)

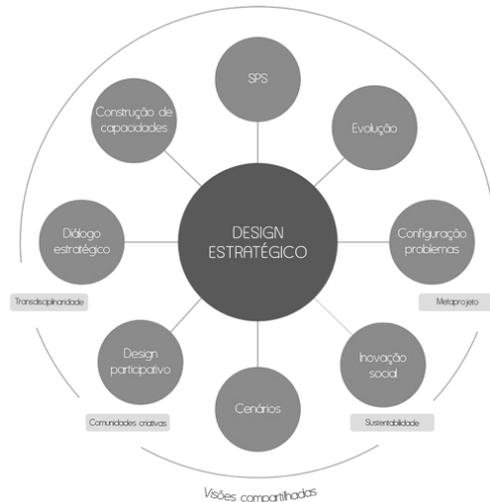
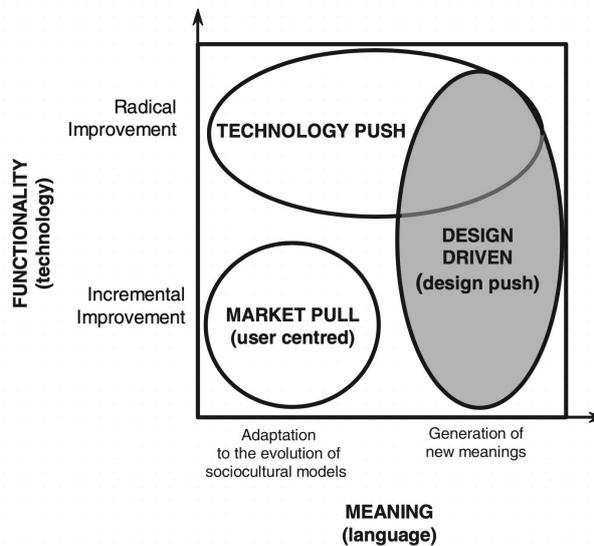


Figura 2. Estratégias de inovação segundo Verganti (2009)



Pautado nas teorias de base referidas, o trabalho integra conteúdos elaborados em diferentes contextos disciplinares, e discute a possibilidade de utilização de competências criativas externas ao ambiente empresarial em favor do processo de inovação. Essa estratégia de pesquisa é apoiada na abordagem sistêmica da criatividade e no crescente interesse no plano teórico da criatividade pelo estudo de processos criativos em diferentes domínios (Hennessey & Amabile, 2010; Mayer, 2014; Mumford, 2003).

2.2. Haute Cuisine como domínio criativo de análise

A partir desta matriz de pensamento, defende-se que a existência de investigações recentes dedicadas ao estudo da relação entre criatividade e inovação - uma lacuna na literatura científica; aliado aos resultados da investigação desenvolvida na fase de aprofundamento do problema⁶, fundamentam a seleção o domínio da *Haute Cuisine* como objeto principal dos casos de estudo nesta investigação. Assim, de forma sintética, assume-se a *Haute Cuisine* neste estudo como: “um segmento distinto da indústria de restauração circunscrito no domínio da gastronomia. Pautada nos princípios da criatividade, inovação, e da valorização da autoria, a *Haute Cuisine* utiliza uma abordagem culinária sistematizada cujo esforço criativo proporciona aos clientes finais experiências sensoriais múltiplas

⁶ Ver Wielewicky, Roda, Graça, and Zimmermann (2016)

e originais relacionadas à comida, além de ser responsável pela definição de padrões de qualidade para a indústria como um todo” (conceito baseado em Ottenbacher & Harrington, 2007; Parreira, 2014; Pedersen, 2012; Surlémont & Johnson, 2005).

Destacam-se as características essenciais da *Haute Cuisine* determinantes desta escolha: (I) protagonismo da criatividade como driver de inovação (Lane & Lup, 2015; Opazo, 2012, 2016); (II) pesquisa e investigação como práticas incorporadas ao processo criativo em estruturas organizacionais enxutas – restaurantes (Adrià, Adrià, & Soler, 2008; Bottura, 2014; Capdevila et al., 2015); (III) existência de modelos de gestão da criatividade e modelos de negócio inovadores (Guadaño, 2012; Weber-Lamberdière, 2008); (IV) presença de canais curtos de comunicação e flexibilidade nos processos de tomada de decisão (Petruzzelli & Svejenova, 2015); (V) abertura e instituição do trabalho transdisciplinar em redes (Chesbrough, Kim, & Agogino, 2014); (VI) participação ativa do líder/*chef* como gestor do processo criativo (Adrià et al., 2008; Bottura, 2014; Hornig & Hu, 2008).

2.3. Delimitação do problema

Apesar do reconhecimento da importância econômica das PEs na literatura, verifica-se nos estudos recentes a existência de dificuldades por parte dessas organizações na condução dos processos de inovação (Cordeiro & Vieira, 2012; Konsti-Laakso, Pihkala, & Kraus, 2012; Mbizi, Hove, Thondhlana, & Kakava, 2013; Radas & Božić, 2009).

Relativamente às pequenas e médias empresas a literatura sugere a existência dos aspetos positivos e negativos relacionados à inovação sintetizados nas figuras 3 e 4.

Figura 3. Aspetos negativos relacionados à inovação nas PMEs identificados

| Aspetos Negativos | |
|--|--|
| Limitação de recursos técnicos e financeiros (investimento em I&D e custo elevado de novos meios e processos, dificuldade de acesso a financiamentos) | (Classen, Van Gils, Bammens, & Carree, 2012; Cordeiro & Vieira, 2012; Gronum et al., 2012; Laforet, 2013; Lee, Park, Yoon, & Park, 2010; Li, Li, Liu, & Barnes, 2011; Maes & Sels, 2014; Massa & Testa, 2008; Prajogo & McDermott, 2014; Radas & Bozic, 2012; Rosenbusch et al., 2011; Terziowski, 2010; van de Vrande, de Jong, Vanhaverbeke, & de Rochemont, 2009) |
| Recursos humanos (competências internas insuficientes ou inadequadas; treinamento subdesenvolvido); baixa capacidade de absorção do conhecimento | (Cordeiro & Vieira, 2012; De Saá-Pérez, Díaz-Díaz, & Luis Ballesteros-Rodríguez, 2012; Lasagni, 2012; Li et al., 2011; Maes & Sels, 2014; Massa & Testa, 2008; Mbizi et al., 2013; McAdam, McAdam, Dunn, & McCall, 2014; Radas & Bozic, 2012; van de Vrande et al., 2009) |
| Ausência de estratégia formal para a inovação | (Battaglia, Bianchi, Frey, & Iraido, 2010; De Saá-Pérez et al., 2012; Terziowski, 2010) |
| Rigidez organizacional (baixa sofisticação das estruturas de gerenciamento, sedimentação de processos; baixa sistematização de processos; dificuldade de aplicação de métodos e teorias). Nas empresas familiares (objetivos individuais e familiares, tradição e regras cimentadas) | (Cordeiro & Vieira, 2012; De Saá-Pérez et al., 2012; Lasagni, 2012; Maes & Sels, 2014; Maravelakis, Bilalis, Antoniadis, Jones, & Moustakis, 2006; Mbizi et al., 2013; McAdam et al., 2014; Rosenbusch et al., 2011) |
| Aversão ao risco ou intolerância às incertezas (resistência à mudança, medo do trabalho adicional derivado) | (Bougrain & Haudeville, 2002; Classen et al., 2012; Cordeiro & Vieira, 2012; Laforet, 2013; Lasagni, 2012; Prajogo & McDermott, 2014; Rosenbusch et al., 2011; van de Vrande et al., 2009) |
| Dificuldade de geração de inovação radical, sistematização de atividades internas de I&D, falta de adoção de tecnologia como prática padrão | (Cordeiro & Vieira, 2012; Lasagni, 2012; Massa & Testa, 2008; Mbizi et al., 2013; McAdam et al., 2014) |
| Dificuldade de gestão e integração do conhecimento na estrutura organizacional; dificuldade de obtenção de informações sobre o mercado (identificar práticas, tendências e tecnologias) | (Cordeiro & Vieira, 2012; Gronum et al., 2012; Lasagni, 2012; Lee et al., 2010; Li et al., 2011; Maes & Sels, 2014) |

Figura 4. Aspetos positivos relacionados à inovação nas PMEs identificados

| Aspetos Positivos | |
|--|---|
| Estruturas organizacionais flexíveis e dinamismo (baixa burocracia, boa capacidade de reação às mudanças de mercado e da economia) | (Cordeiro & Vieira, 2012; Edwards et al., 2005; Fierro et al., 2009; Lasagni, 2012; Maes & Sels, 2014; Maravelakis, Bilalis, Antoniadis, Jones, & Moustakis, 2006; Massa & Testa, 2008; Mbizi et al., 2013; Prajogo & McDermott, 2014; Radas & Bozic, 2012; Rosenbusch et al., 2011; Terziowski, 2010) |
| Proximidade com o mercado, interação elevada com a comunidade/ambiente local e com os clientes | (Fierro et al., 2009; Lasagni, 2012; Massa & Testa, 2008; Prajogo & McDermott, 2014; Radas & Bozic, 2012; Radas & Božić, 2009) |
| Comunicação ágil e eficiente (relação direta e informal das equipas, linhas curtas de comunicação, valorização das relações interpessoais) | (Battaglia et al., 2010; Lasagni, 2012; Maravelakis et al., 2006; Prajogo & McDermott, 2014) |
| Capacidade de utilização de redes externas e criação de alianças | (Classen, Van Gils, Bammens, & Carree, 2012; Cordeiro & Vieira, 2012; De Saá-Pérez, Díaz-Díaz, & Luis Ballesteros-Rodríguez, 2012; Gronum et al., 2012; Lasagni, 2012; Lee, Park, Yoon, & Park, 2010; Maes & Sels, 2014; Maravelakis et al., 2006; Massa & Testa, 2008; Mbizi et al., 2013; McAdam, McAdam, Dunn, & McCall, 2014; Prajogo & McDermott, 2014; Rosenbusch et al., 2011; van de Vrande, de Jong, Vanhaverbeke, & de Rochemont, 2009) |

De acordo com a literatura, observa-se algum consenso sobre o fato de que muitas PMEs são flexíveis, apresentam estruturas organizacionais simplificadas e menos burocráticas. Entretanto, observam-se fortes restrições de recursos necessários à atividade de inovação – (financeiros, humanos e técnicos) (Maravelakis, Bilalis, Antoniadis, Jones, & Moustakis, 2006). A soma destas limitações e da ausência de estratégias formais impactam diretamente uma das atividades essenciais no processo de inovação, a gestão da criatividade (Litchfield, Ford, & Gentry, 2015; McAdam & Keogh, 2004; Perkins et al., 2017), um tema não consensual na literatura (ver Ahlin, Drnovšek, & Hisrich, 2014; Chiesa, Frattini, Lamberti, & Noci, 2009; Leonard & Swap, 2005).

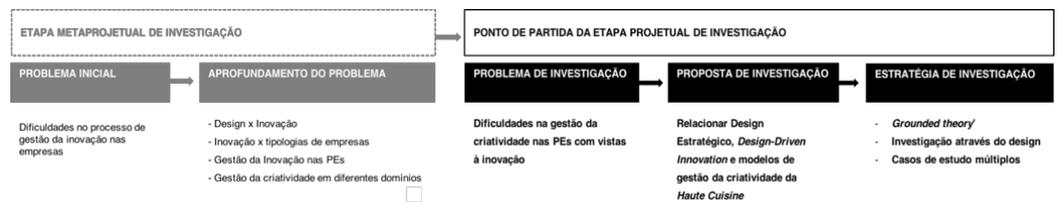
De acordo com Amabile (1988), a gestão da criatividade é uma atividade complexa que abrange diferentes práticas gerenciais de recursos no ambiente organizacional. Complementarmente Kacerauskas

(2016b), defende que a gestão da criatividade subentende um ambiente social de uma equipa influenciado diretamente pelo estilo de liderança (com destaque para fatores como visão, incentivo e orientação de tarefas com vistas à inovação). Nesse sentido, a gestão da criatividade é fortemente marcada pelo desafio constante de harmonização entre: (I) as aspirações individuais e coletivas, (II) da manutenção da identidade e implementação radical de ideias; (III) liberdade e restrições – tempo, recursos, avaliação; (IV) riscos e êxitos; (V) visão e instabilidade – desafios, pressão; (VI) sucesso e fracasso – incentivo, motivação, resultados (Amabile, 1988; Kacerauskas, 2016a, 2016b). Dado o exposto, assume-se como problema central do estudo as dificuldades de gestão da criatividade no contexto dos processos de inovação nas estruturas enxutas das PEs.

3. Resultados parciais obtidos a partir da etapa metaprojetual

A etapa metaprojetual do estudo, abordou a literatura existente sobre os seguintes tópicos derivados do problema inicial de investigação: (I) a relação entre design e inovação; (II) a relação entre inovação e diferentes tipologias de empresas; (III) especificidades na gestão da inovação nas PEs; e (IV) especificidades na gestão da criatividade em diferentes domínios. Como consequência, a relação ainda pouco delimitada entre design e gestão da inovação, que, inicialmente fundamentou o problema de investigação, assumiu diferentes contornos conforme pode ser observado no problema, proposta e estratégia de investigação apresentados na figura 5.

Figura 5. Contributos da etapa metaprojetual para a caracterização da investigação



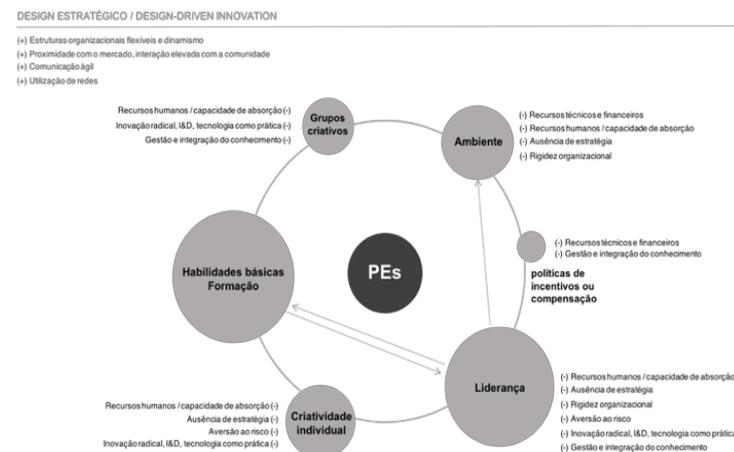
Nestes termos, entende-se que uma das conclusões parciais do estudo seja a existência de indícios do potencial de articulação entre Metaprojeto e *Grounded theory* como contributo para o avanço de investigações transdisciplinares “através do design”. Assim, na sequência, são apresentados os resultados obtidos a partir da conclusão da etapa metaprojetual do estudo.

3.1. Delimitação dos objetivos e da estratégia metodológica

A partir das perspectivas teóricas do Design Estratégico sob a matriz da cultura de projeto e *Design-Driven Innovation*, o principal objetivo desta investigação é contribuir para a otimização da gestão da criatividade no processo de inovação nas pequenas empresas por meio do estudo de modelos de gestão da criatividade no domínio da *Haute Cuisine*. Assente na ‘*Grounded theory*’, o estudo articula revisão sistemática da literatura e estudos de caso múltiplos (Yin, 2010) para a construção de um modelo de apoio à gestão da criatividade.

A estratégia de investigação adotada sobrepõe as seguintes fontes de dados para a construção da matriz de análise dos casos de estudo: (I) os aspetos positivos e negativos relacionados à inovação nas PEs (figuras 3 e 4); e (II) as seis principais abordagens da relação entre inovação e criatividade identificadas na literatura⁸, nomeadamente (1) criatividade individual; (2) grupos criativos; (3) liderança; (4) ambiente; (5) políticas de incentivos ou compensação; (6) habilidades básicas e formação.

Figura 5. Matriz de análise dos casos de estudo



⁷ Esta abordagem metodológica propõe a aproximação do assunto a ser investigado a partir da necessidade de compreensão de uma determinada situação, e não de uma teoria a ser testada. Seguindo detalhados métodos de análise de dados, a investigação culmina na formulação de teorias (“grounded” = fundamentada, sustentada pelos dados) (Strauss & Corbin, 1990).

⁸ Sustentada por revisão de literatura junto à base de dados online *ISI Web of Knowledge* e orientada pela questão: “quais as principais abordagens na literatura científica sobre a relação entre criatividade e inovação?” este estudo identificou seis abordagens principais - ver Wielewicki et al. (2016).

A figura 6 apresenta a matriz de análise aplicada nos casos de estudo múltiplos (que sintetiza as conclusões parciais da tese no que tange a sobreposição das teorias de base adotadas, o problema identificado e o contexto de investigação). Nesse sentido, as características das teorias de base Design Estratégico e *Design-Driven Innovation* são relacionadas às forças e fraquezas referentes à inovação nas PEs e às abordagens principais da relação entre inovação e criatividade no sentido de minimizar os pontos negativos identificados e potencializar os positivos.

Propõem-se a análise dos tópicos descritos na matriz acima à luz dos quatro casos de estudo no domínio da *Haute Cuisine* selecionados: (1) Ferran Adrià – ElBulli - Espanha⁹; (2) Heston Blumenthal – The Fat Duck – Reino Unido; (3) Dan Barber – Blue Hill- Estados Unidos; e (4) Massimo Bottura – Osteria Francescana - Itália. A seleção dos casos de estudo foi suportada por revisão de literatura cujos resultados revelaram a existências de três principais tendências de enfoque no contexto da *Haute Cuisine*: (1) Ciência e Tecnologia (Cousins, O’Gorman, & Stierand, 2010; Mielby & Frøst, 2010; Vega & Ubbink, 2008); (2) Ações sociais, colaboração e sustentabilidade (Byrkjeflot, Pedersen, & Svejnova, 2013; Chesbrough et al., 2014); e (3) Recombinação e tradição (Byrkjeflot et al., 2013; Petruzzelli & Savino, 2014, 2015). Assim, assume-se que os modelos de gestão da criatividade adotados pelos *chefs* nos respetivos restaurantes representam cada uma das tendências identificadas (Heston Blumenthal – ciência e tecnologia; Dan Barber - Ações sociais, colaboração e sustentabilidade; e Massimo Bottura - Recombinação e tradição), sendo que um deles, o *chef* Ferran Adrià, representa o exemplo de equalização de ambas em prol da inovação radical na *Haute Cuisine*.

O estudo de casos consiste no estudo das dinâmicas processuais criativas dos *chefs* com base em análise documental (entrevistas, exposições, reportagens jornalísticas, fotografias) e revisão da literatura, complementada por entrevistas e observação direta de casos de estudo complementares (*chefs* portugueses). O objetivo é identificar diferentes tipologias de gestão da criatividade e observar a existência de semelhanças e diferenças entre os aspectos positivos e negativos referentes à inovação nas PEs e os casos de estudo da *Haute Cuisine*. Na sequência, segue-se o desenvolvimento do modelo de apoio à gestão da criatividade a ser aplicado nas PEs participantes do estudo. A aplicação dar-se-á em sessões, denominadas experimentos, para fins de avaliação da teoria desenvolvida.

3.2. Definição da estrutura e etapas subsequentes à etapa metaprojetual

A partir da delimitação dos objetivos e da estratégia metodológica derivados da conclusão da etapa metaprojetual, a investigação foi estruturada em três grandes fases, nomeadamente:

(I) Fase Exploratória - contextualiza o problema de pesquisa, apresenta as teorias de base adotadas, expõe o estado da arte dos conteúdos relevantes para abordagem do problema, e, por fim, descreve a metodologia proposta para a realização dos casos de estudo;

(II) Fase Analítica - Contempla a estruturação, realização e análise dos casos de estudo múltiplos (quatro casos principais e os casos de estudo complementares). A análise é feita com base na matriz apresentada anteriormente na figura 6 fazendo uso de dados secundários (para os casos principais) e primários (para os casos complementares - entrevistas presenciais e à distância com *chefs* e especialistas em gastronomia na academia).

(III) Fase Propositiva-descritiva - Descreve o modelo de apoio à gestão da criatividade, assim como a teoria desenvolvida no percurso investigativo.

Após a conclusão do modelo em desenvolvimento, é prevista a sua avaliação por especialistas em gestão da criatividade e da inovação, para, eventualmente, efetuar ajustes ou mesmo acrescentar elementos que otimizem o conteúdo desenvolvido. Posteriormente é prevista a realização de experimentos em ambiente empresarial para avaliação do modelo desenvolvido. Para a seleção das PEs participantes dos experimentos, os critérios adotados foram a pré-disposição e a experiência de no mínimo dois anos em atividades internas de inovação. Para além do porte (restrito às PEs, caracterizadas pelo Decreto-Lei nº372/2007 de 6 de novembro / Portugal), restringe-se o estudo a empresas de manufatura.

4. Conclusões

Este trabalho se propôs a apresentar a etapa de formulação das bases de investigação transdisciplinar ‘através do design’ explorando a abordagem metaprojetual. De acordo com Frayling (1993), diferentemente das tipologias de investigação ‘para o design’ e ‘sobre o design’, que operam respetivamente ‘dentro’ e ‘fora’ do campo do design, a investigação ‘através do design’ se propõe a transpor a barreira disciplinar utilizando o design como fonte de conhecimento. Sob esta perspetiva,

⁹Ferran Adrià (1962 - Espanha) foi chefe de cozinha do restaurante elBulli onde iniciou uma verdadeira revolução na cozinha (desde 1981), não só em termos de alimentos, mas também na sua concepção: processos de criação e elaboração, menus e utensílios empregados. Foi pioneiro da gastronomia molecular e desenvolveu cerca de 2.000 novos pratos e inúmeros processos no elBulli e desencadeou uma nova corrente no domínio da *Haute Cuisine* onde a relação entre visão, tato, olfato e paladar não era óbvia (restaurante como um teatro). Foi inúmeras vezes premiado - ‘melhor restaurante do mundo’, designação Michelin cinco vezes seguidas, o que lhe conferiu grande visibilidade dentro e fora do universo gastronómico. Suas inovações foram acompanhadas por desenhos, diagramas e experimentos, através dos quais Adrià fez uma espécie de tradução da linguagem do paladar para a linguagem visual. Desde o encerramento do elBulli (2011), Adrià dedica-se à investigação sobre a criatividade no contexto da gastronomia (mapeamento do processo criativo; catalogar alimentos) em colaboração com uma equipa interdisciplinar - Fundação elBulli (Weber-Lamberdière, 2008).

a dinâmica de investigação 'através do design' tende a ser caracterizada pelo complexo desafio de gerir conhecimento interno e externo ao domínio do design. Entende-se que esta tipologia caracterize a investigação em curso uma vez que, o estudo utiliza as teorias de base do design para articular conhecimento derivado de diferentes campos, com a ambição de contribuir para o desenvolvimento de teoria dentro e fora do campo do design.

Assumindo a complexidade da natureza transdisciplinar desta tipologia de investigação, e considerando o longo caminho a percorrer na direção da construção de um panorama consistente de investigação no domínio do design, considera-se relevante a reflexão sobre a possibilidade de exploração de diferentes métodos que contribuam para o amadurecimento da investigação neste campo disciplinar. Nesse sentido, este trabalho apresentou teorias, nomeadamente o Design Estratégico e *Design-Driven Innovation*, que ilustram propostas de incorporação de diferentes abordagens na investigação e prática projetual em design, o que viabiliza a contribuição teórico-prática do design para outros campos, a exemplo da gestão da criatividade e da inovação.

A ênfase escolhida para este estudo, ou seja, a incorporação de uma etapa metaprojetual à investigação através do design, buscou retratar a possibilidade do desenvolvimento de teoria e prática do design a partir da perspectiva evolutiva. Concordando com Cardoso (2013), entende-se que o design é um campo de possibilidades diversas no complexo contexto em que vivemos; campo este, que tende a ampliar-se à medida que o sistema se torna mais complexo. Sob este prisma, a abordagem metaprojetual se mostra pertinente para o design lidar com a complexidade do cenário atual, à medida que prioriza a formulação de perguntas em ao invés de respostas definitivas. Assim, entende-se que após a etapa metaprojetual, o problema de investigação foi clarificado de forma a favorecer a formulação da estratégia de investigação com maior consistência.

Para além da estratégia de investigação referida, como resultados desta etapa, sinalizam-se algumas conclusões parciais do estudo: (I) a possibilidade de articulação das teorias Design Estratégico e *Design-Driven Innovation* face as características e necessidades das PEs no que tange a inovação; (II) a adequação da *Haute Cuisine* como domínio de estudos de modelos de gestão da criatividade para as PEs; (III) a forte relação entre os princípios das teorias de base com a *Haute Cuisine* (transdisciplinaridade, trabalho em redes, inovação de significado/geração de valor).

Referências bibliográficas

- Adrià, F., Adrià, A., & Soler, J. (2008). *A Day at elBulli: an insight into the ideas, methods and creativity of Ferran Adrià*. London and New York: Phaidon.
- Ahlin, B., Drnovšek, M., & Hisrich, R. D. (2014). Entrepreneurs' creativity and firm innovation: the moderating role of entrepreneurial self-efficacy. *Small Business Economics*, 43(1), 101-117. doi:10.1007/s11187-013-9531-7
- Albors-Garrigos, J., Barreto, V., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Hervás-Oliver, J. L. (2013). Creativity and innovation patterns of haute cuisine chefs. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 19-35. doi:10.1080/15428052.2012.728978
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in Organizational Behavior*, 10, 123-167., 10, 123-167.
- Andries, P., & Czarnitzki, D. (2014). Small firm innovation performance and employee involvement. *Small Business Economics*, 43(1), 21-38.
- Bauman, Z. (2001). *Modernidade Líquida* (P. Dentzien, Trans.). Rio de Janeiro: Zahar.
- Bayazit, N. (2004). Investigation design: a review of forty years of design research. *Design Issues*, 20(1).
- Beaugé, B. (2012). On the idea of novelty in cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1), 5-14. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.007
- Berends, H., Jelinek, M., Reymen, I., & Stultiëns, R. (2014). Product Innovation Processes in Small Firms: Combining Entrepreneurial Effectuation and Managerial Causation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 616-635. doi:10.1111/jpim.12117
- Best, K. (2009). *Gestão de design: gerir a estratégia, os processos e a implementação do design* (S. Muchacho, Trans.). Lisboa: Diverge.
- Bonsiepe, G. (2013). Tendências e antitendências no design industrial. In D. Moraes & F. Celaschi (Eds.), *Caderno de estudos avançados em design - Design e Humanismo* (Vol. 7, pp. 61-69). Barbacena: EdUEMG.
- Bottura, M. (2014). *Never Trust a Skinny Italian Chef*. London and New York: Phaidon.
- Bouty, I., & Gomez, M.-L. (2013). Creativity in Haute Cuisine: Strategic Knowledge and Practice in Gourmet Kitchens. *Journal of Culinary Science & Technology*, 11(1), 80-95.
- Broadbent, J. (2003). Generations in Design Methodology. *The Design Journal*, 6(1), 2-13.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86, 1-9.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, Spring(2), 5-21.
- Byrkjeflot, H., Pedersen, J. S., & Svejenova, S. (2013). From label to practice: The process of creating new Nordic cuisine. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 36-55. doi:10.1080/15428052.2013.754296
- Capdevila, I., Cohendet, P., & Simon, L. (2015). Establishing New Codes for Creativity through Haute Cuisine: The Case of Ferran Adria and elBulli. *Technology Innovation Management Review*, 25-33.
- Capra, F. (1996). *The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems*: Anchor Books.
- Cardoso, R. (2013). *Design para um mundo complexo*. São Paulo: Cosac Naify.

- Celaschi, F., Celi, M., & García, L. M. (2011). The Extended Value of Design: An Advanced Design Perspective. *Design Management Journal*, 6(1), 6-15. doi:10.1111/j.1948-7177.2011.00024.x
- Chesbrough, H., Kim, S., & Agogino, A. (2014). Chez Panisse: BUILDING AN OPEN INNOVATION ECOSYSTEM. *California Management Review*, 56(4), 144-171. doi:10.1525/cm.2014.56.4.144
- Chiesa, V., Frattini, F., Lamberti, L., & Noci, G. (2009). Exploring Management Control in Radical Innovation Projects. *European Journal of Innovation Management*(12), 416-443.
- Cooper, R., & Press, M. (1995). *The Design Agenda: a guide to successful Design Management*. Chichester: Wiley.
- 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.
- CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, & WIPO. (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation*. Retrieved from Fontainebleau, Ithaca, and Geneva:
- Cousins, J., O'Gorman, K., & Stierand, M. (2010). Molecular gastronomy: cuisine innovation or modern day alchemy? *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 22(2-3), 399-415. doi:10.1108/09596111011035972
- Cross, N. (2013). *Design Thinking: Understanding how designers think and work*. London / New York: Bloomsbury.
- D'Ippolito, B. (2014). The importance of design for firms competitiveness: A review of the literature. *Technovation*, 34(11), 716-730.
- Da Rocha Filho, J. B., Basso, N., & Borges, R. (2007). *Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica*. Porto Alegre: Edipucrs.
- De Masi, D. (2003). *Criatividade e grupos criativos*. Rio de Janeiro: Sextante.
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. *Design Studies*, 22(5), 425-437. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00009-6
- Edwards, T., Delbridge, R., & Munday, M. (2005). Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest. *Technovation*, 25(10), 1119-1127.
- Filippetti, A. (2011). Innovation modes and design as a source of innovation: a firm-level analysis. *European Journal of Innovation Management*, 14, 5-26.
- Frayling, C. (1993). *Research in Art and Design*. Royal College of Art Research Papers, 1(1), 1-5.
- Freire, K. d. M. (2015). Design estratégico para a inovação social. In K. d. M. Freire (Ed.), *Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social* (pp. 13-41). São Paulo: Kazuá.
- Guadaño, M. F. (2012). *Reinventores: Descubra creatividad y nuevos modelos de negocio con los mejores cocineros*. Barcelona: Conecta.
- Hennessey, B., & Amabile, T. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61, 569-598. doi:10.1146/annurev.psych.093008.100416
- Hornig, J.-S., & Hu, M.-L. (2008). The Mystery in the Kitchen: Culinary Creativity. *Creativity Research Journal*, 20(2), 221-230. doi:10.1080/10400410802060166
- Howkins, J. (2002). *The Creative Economy: How People Make Money from Ideas*. London: Penguin Books
- Jones, O., & Tilley, F. (2003). *Competitive Advantage in SMEs: organizing for innovation and change*. Chichester: Wiley.
- Kacerauskas, T. (2016a). CREATIVITY MANAGEMENT: TOWARDS SOFT CONTROL. *Economics & Sociology*, 9(4), 336-343.
- Kacerauskas, T. (2016b). THE PARADOXES OF CREATIVITY MANAGEMENT. *E & M Ekonomie a Management*, 19(4), 33-43.
- Konsti-Laakso, S., Pihkala, T., & Kraus, S. (2012). Facilitating SME Innovation Capability through Business Networking. *Creativity and Innovation Management*, 21(1), 93-105. doi:10.1111/j.1467-8691.2011.00623.x
- Lane, C., & Lup, D. (2015). Cooking under Fire: Managing Multilevel Tensions between Creativity and Innovation in Haute Cuisine. *Industry and Innovation*, 22(8), 654-676. doi:10.1080/13662716.2015.1113861
- Lawson, B., & Dorst, K. (2009). *Design Expertise*. Oxford: Elsevier.
- Leonard, D., & Swap, W. (2005). *When Sparks Fly: Harnessing the Power of Group Creativity*. Cambridge, MA: Harvard Business Publishers.
- Leschziner, V. (2007). Kitchen Stories: Patterns of Recognition in Contemporary High Cuisine. *Sociological Forum*, 22(1), 77-101. doi:10.1111/j.1573-7861.2006.00005.x
- Litchfield, R. C., Ford, C. M., & Gentry, R. J. (2015). Linking Individual Creativity to Organizational Innovation. *Journal of Creative Behavior*, 49(4), 279-294.
- Lockwood, T. (2010). *Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value*. New York: Allworth Press.
- Manzini, E. (2014). Making Things Happen: Social Innovation and Design. *Design Issues*, 30(1), 57-66. doi:10.1162/DESI_a_00248
- Maravelakis, E., Bilalis, N., Antoniadis, A., Jones, K. A., & Moustakis, V. (2006). Measuring and benchmarking the innovativeness of SMEs: A three-dimensional fuzzy logic approach. *Production Planning & Control*, 17(3), 283-292. doi:10.1080/09537280500285532
- Margolin, V. (1996). Global Expansion or Global Equilibrium? Design and the World Situation. *Design Issues*, 12(2), 22-32.
- Maturana, H., & Varela, F. J. (2001). *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas.

- Mayer, K. (2014). When arts meet management : sketching a room of interaction and development for innovation and leadership learning. In K. Scala, R. Grossmann, M. Lenglachner, & K. Mayer (Eds.), *Leadership learning for the future* (pp. 233-248). Charlotte, NC Information Age Publishing.
- Mbizi, R., Hove, L., Thondhlana, A., & Kakava, N. (2013). Innovation in SMEs: A review of its role to organisational performance and SMEs operations sustainability. *INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF CONTEMPORARY RESEARCH IN BUSINESS*, 4(11), 370-389.
- McAdam, R., & Keogh, W. (2004). Transitioning Towards Creativity and Innovation Measurement in SMEs. *Creativity and Innovation Management*, 13(2), 126-139. doi:10.1111/j.0963-1690.2004.00300.x
- Meroni, A. (2008). Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline *Strategic Design Research Journal*, 1 (july/dec.), 31-38
- Mielby, L. H., & Frøst, M. B. (2010). Expectations and surprise in a molecular gastronomic meal. *Food Quality and Preference*, 21(2), 213-224. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.09.005
- Moraes, D. (2009). O papel atual do design. In L. Krucken (Ed.), *Design e território: valorização de territórios e produtos locais*. São Paulo: Studio Nobel.
- Moraes, D. (2010). *Metaprojeto: o design do design* São Paulo: Blucher.
- Morin, E. (1991). *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Mumford, M. D. (2003). Where have we been, where are we going? Taking stock in creativity research. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), 107-120. doi:10.1207/s15326934crj152&3_01
- Nicolescu, B. (2000). *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. Lisboa: Hugin.
- Nonaka, I. (1994). A DYNAMIC THEORY OF ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE CREATION. *Organization Science*, 5(1), 14-37. doi:10.1287/orsc.5.1.14
- OCDE, & EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo: Diretrizes para a recolha e interpretação de dados sobre a inovação* (O. e. Eurostat Ed. 3 ed.): FINEP.
- Opazo, M. P. (2012). Discourse as driver of innovation in contemporary haute cuisine: The case of elBulli restaurant. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(2), 82-89.
- Opazo, M. P. (2016). *Appetite for innovation: creativity and change at elBulli*. New York: Columbia University Press
- Ottenbacher, M., & Harrington, R. J. (2007). The innovation development process of Michelin-starred chefs. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 19(6), 444-460.
- Parreira, S. I. M. P. (2014). *Design-en-place: Processo de design e processo criativo na alta cozinha*. (Doutoramento), Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Pedersen, L. B. (2012). *Creativity in Gastronomy: exploring the connection between art and craft* Copenhagen Business School, Copenhagen
- Perkins, G., Lean, J., & Newbery, R. (2017). The Role of Organizational Vision in Guiding Idea Generation within SME Contexts. *Creativity and Innovation Management*, 26(1), 75-90. doi:10.1111/caim.12206
- Perks, H., Cooper, R., & Jones, C. (2005). Characterizing the role of design in new product development: an empirically derived taxonomy. *Journal of Product Innovation Management*, 22, 111-127.
- Petruzzelli, A. M., & Savino, T. (2014). Search, Recombination, and Innovation: Lessons from Haute Cuisine. *Long Range Planning*, 47(4), 224-238. doi:10.1016/j.lrp.2012.09.001
- Petruzzelli, A. M., & Savino, T. (2015). Reinterpreting Tradition to Innovate: The Case of Italian Haute Cuisine. *Industry and Innovation*, 22(8), 677-702.
- Petruzzelli, A. M., & Svejnova, S. (2015). Cooking up New Ideas across Levels and Contexts: Introduction to the Special Issue on Innovation and Entrepreneurship in the Food Industry. *Industry and Innovation*, 22(8), 649-653. doi:10.1080/13662716.2015.1126503
- Pieracciani, V., & Arrym Filho, J. H. (2012). Prefácio. In R. Verganti (Ed.), *Design-Driven Innovation: mudando as regras da competição: a inovação radical do significado de produtos*. São Paulo: Canal Certo.
- Radas, S., & Božić, L. (2009). The antecedents of SME innovativeness in an emerging transition economy. *Technovation*, 29(6), 438-450.
- Rampino, L. (2011). The Innovation Pyramid: A Categorization of the Innovation Phenomenon in the Product-design Field. *International Journal of Design*, 5(1), 3-16.
- Rank, J., Pace, V. L., & Frese, M. (2004). Three Avenues for Future Research on Creativity, Innovation, and Initiative. *Applied Psychology*, 53(4), 518-528. doi:10.1111/j.1464-0597.2004.00185.x
- Reyes, P. (2015). *Projeto por cenários: o território em foco*. Porto Alegre: Sulina.
- Runco, M. A. (2014). *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice* (2 ed.). London, Waltham, San Diego: Elsevier.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. doi:10.1080/10400419.2012.650092
- Santos-Duisenberg, E. (2015). O papel do design na era do conhecimento. In G. Patrocínio & J. M. Nunes (Eds.), *Design & Desenvolvimento: 40 anos depois*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Stierand, M., Dörfler, V., & MacBryde, J. (2014). Creativity and Innovation in Haute Cuisine: Towards a Systemic Model. *Creativity and Innovation Management*, 23(1), 15-28. doi:10.1111/caim.12050
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*: Sage Publications.
- Surlemont, B., & Johnson, C. (2005). The role of guides in artistic industries: The special case of the "star system" in the haute cuisine sector. *Managing Service Quality: An International Journal*, 15(6), 577-590. doi:doi:10.1108/09604520510634032
- Tschimmel, K. (2010). *Sapiens e Demens no pensamento criativo do design*. (Doutoramento em Design), Universidade de Aveiro, Aveiro.

- Vassão, C. A. (2010). *Metadesign: ferramentas, estratégias e ética para a complexidade*. São Paulo: Blucher.
- Vega, C., & Ubbink, J. (2008). Molecular gastronomy: a food fad or science supporting innovative cuisine? *Trends in Food Science & Technology*, 19(7), 372-382. doi:10.1016/j.tifs.2008.01.006
- Verganti, R. (2009). *Design driven innovation*. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation.
- Weber-Lamberdière, M. (2008). *As revoluções de Ferran Adrià: o chef de cozinha que transformou a culinária em arte* (L. Ferreira, Trans.). Porto Alegre: L&PM.
- Wielewicki, P., Roda, R., Graça, M., & Zimmermann, R. (2016). *Contributes from different domains for creativity management in the context of innovation*. Paper presented at the Theory and Applications in the Knowledge Economy - TAKE16, Universidade de Aveiro.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Zurlo, F. (1999). *Un modello di lettura per il Design Strategico. La realazione tra design e stragia nell'impresa contemporanea*. (Dottorato di Ricerca in Disegno Industriale), Politecnico di Milano, Milano.

06.

Valorização do nicho “turismo de aventura” na região da Madeira

Valuing the “adventure tourism” niche in the Madeira region

Fábio Luz

DeCA, Universidade de Aveiro
fabiorubenluz@ua.pt

Álvaro Sousa

DeCA, ID+, Universidade de Aveiro
alvarosousa22@icloud.com

O aumento da procura de novos segmentos turísticos, como reflexo de interesses especiais que se referem à provisão de experiências recreativas personalizadas, tem vindo a revelar-se como fator determinante para o crescimento do turismo de aventura.

Fruto dessa nova tendência, tem-se vindo a assistir à revitalização de uma determinada realidade local, levando os destinos turísticos a expandir os seus planos estratégicos. Apesar de, muitas vezes, o marketing ser o motor e origem desses planos, muitas outras áreas saem beneficiadas, sendo as do *branding* e do design de comunicação duas das mais evidentes.

Tomando o caso do turismo da Madeira, podemos olhar para o segmento do turismo de aventura como um caso pertinente, uma vez que se baseia em atividades decorrentes da diversidade que o território regional tem para oferecer, mas que ainda não atingiu a notoriedade necessária para se evidenciar junto dos públicos a que pretensamente se destina.

A dificuldade em estabelecer um plano comunicativo, para um determinado público no segmento do turismo, que comunique o local de forma autêntica, é um dos assuntos mais relevantes nas áreas de desenvolvimento turístico, obrigando ao desenvolvimento de um plano estratégico para o aproveitamento dos recursos disponibilizados pelo território na capitalização do turismo local.

Palavras-chave turismo de aventura, identidade, marca, experiência, design estratégico, plataforma online.

The increase in the demand for new tourism segments, as a result of special interests that refer to personalized recreational experiences, has proved to be a determining factor for the growth of adventure tourism.

As a result of that new trend, it has been witnessed the revitalization of a certain local reality, leading tourism destinations to expand their strategic plans. Although marketing is often the origin of those plans, many other areas have benefited from this industry, being branding and communication design two of the most notable.

Taking the case of Madeira tourism, we can look at the adventure tourism segment as a pertinent case, since it is based on activities enabled by the diversity that the regional territory has to offer, but has not yet reached the notoriety to evidence itself towards the target audience.

The difficulty in establishing a communication plan for a certain audience in the tourism segment, that communicates the place in an authentic way, is one of the most relevant issues of tourism development, leading to the development of a strategic plan, for the use of the resources made available by the territory, in the capitalization of local tourism.

Keywords adventure tourism, identity, brand, experience, strategic design, online platform.

1. A identidade e o território

Nos últimos anos tem sido possível assistir a um aumento na competição entre cidades para atrair turistas, investidores, companhias, novos cidadãos e acima de tudo, forças de trabalho qualificadas (Zenker, Braun e Petersen, 2017). Estas tentativas de venda ou projeção de um local para diversos públicos-alvo deram origem aos mais diversos planos de comunicação territorial.

Um lugar pode ser identificado como uma amálgama das qualidades do destino ou território, incluindo a paisagem, arquitetura, herança e estruturas sociais. Todos estes elementos comunicam algo sobre o território e abrem caminho à criação de potenciais associações nas mentes dos públicos-alvo das cidades.

Para valorizar estes territórios é necessário desenvolver modelos de comunicação baseados nas características intrínsecas desses locais, revelando uma complexa e articulada imagem do destino, que seja coerente com a herança cultural local (Scuri, 2015). Este processo envolve ações poéticas e estéticas com o objetivo de produzir um modelo interpretativo, através do qual os conteúdos e significados são transmitidos.

Nesta valorização do lugar é muitas vezes feita a referência ao termo identidade. Este termo é introduzido em diversas variações de significado: se algumas vezes é associado à imagem local, outras vezes é-o à realidade objetiva oposta à imagem local ou ainda a uma conjugação com a tradição. Sendo assim, para compreender o conceito de identidade de forma mais eficaz é necessário adotar uma abordagem multidisciplinar por este ser um conceito com vários significados (Scuri, 2015).

Segundo Creswell e Hoskins (2008), conceito de lugar pode ter dois constituintes gerais: materialidade e domínio de significado. O primeiro é manifestado no ambiente construído e o segundo como uma noção mais abstrata e intangível. Com foco neste último, o primeiro passo no processo de entendimento da identidade relativamente a um espaço físico deve passar por desenvolver uma representação partilhada do local (Zenker et al., 2017).

As identidades locais e os sentidos de lugar são amplamente aceites como derivadas das características intrínsecas, da história de um determinado lugar e de uma partilhada relação entre esses elementos (Mayes, 2008). Esta é uma entidade em constante mutação que não pode ser definida a priori (Scuri, 2015), sendo um produto de significação (Mayes, 2008) e um processo nunca imóvel ou fixo. Num sentido mais amplo, o conceito de identificação pode ser definido como uma conexão significativa entre o eu e o alvo de identificação, que neste caso é o local (Zenker et al., 2017). Assim, ao falar de identidade e turismo, é também fundamental entender que as viagens e experiências turísticas, no geral, são reconhecidas como um ponto chave na construção da identidade do indivíduo. Aqui, o turismo fornece a oportunidade para o indivíduo aprender e experimentar novas identidades e as narrativas da sua experiência permitem refletir no tipo de pessoa que é, bem como no tipo de turista (Wearing, Stevenson e Young, 2010), correspondendo a oportunidades para aprenderem sobre si próprios e recrearem a sua identidade pessoal.

No ambiente altamente competitivo da atualidade, muitos destinos turísticos usam narrativas para atrair visitantes, o que tem tornado o *storytelling*, como meio de fornecer experiências, num tema de especial atenção.

Uma boa narrativa liga o *storyteller* à audiência e ajuda a formar um sentido de valores comum, convidando a audiência a sentir a história em vez de esta agir como elemento passivo.

Os ambientes de serviços construídos através do *storytelling* são mais relevantes quando os consumidores procuram benefícios hedónicos em comparação com os benefícios utilitários.

Sobre este nível de comunicação, em vez de declarar que determinado tipo de oferta é autêntico, é necessário evocar confiança suficiente na veracidade desta afirmação, para tornar credível para os destinatários, sendo necessária a utilização de diversos factos abundantes e ricos na composição de uma história credível. Assim, os consumidores focam-se em pistas objetivas indicativas de ligações factuais ou espaço-temporais com o mundo real para avaliar a autenticidade, sendo mais fácil de os transportar para um contexto em que se sentem mais ligados e tocados pela história da marca.

O *storytelling* desempenha um papel de vital importância no turismo. Por um lado, a nível interno, à medida que os viajantes organizam e refletem sobre as suas experiências de viagem, que fornecem a base para a forma como eles criam a sua identidade. Por outro, a nível externo, na maneira como contam histórias das suas experiências e representam a sua identidade para com os outros (Wearing et al., 2010).

2. Marcas locais e de destinos turísticos

Podemos olhar para a última década século XX como a época em que o termo "marca" começou a ganhar destaque e força relativamente ao conceito de identidade corporativa. O *branding* passou a funcionar num âmbito muito mais amplo do que uma simples imagem, correspondendo a uma atividade que se estendia muito para além dos artigos para o consumidor.

No início deste século, Atkin (2004) afirmava a marca passou de legitimar os produtos, a sua origem e autenticidade para validar o consumidor, a origem e a autenticidade das comunidades dos consumidores.

Correspondendo a uma clara manifestação do nosso tempo, as marcas representam clareza, certeza, consistência, estatuto, pertença - tudo o que permite ao ser humano se definir a si próprio (Atkin, 2004). Podemos interpretá-las como representações de identidade.

Só muito recentemente é que a ideia de que os consumidores são uma massa e um mercado homogêneo tem vindo a ser rejeitada, reforçando a ideia de que os consumidores são considerados indivíduos

isolados com os quais se estabelece uma relação de “um-para-um”. Além do mais, as marcas podem tornar-se num lugar de encontro para grupos de indivíduos unidos por valores partilhados, interesses e identidades (Atkin, 2004).

Os consumidores são seres humanos com necessidades experienciais, que querem algo que se relacione com os seus sentidos e emoções, algo que os motive ou desperte curiosidade. Estão também à procura de algo real ou autêntico e não só *slogans* publicitários ou mensagens que são supostas de atingir cognições na sua mente. Neste sentido, com o crescimento da atividade do *branding* temos assistido à evolução das marcas no sentido de fornecer experiências consistentes em vez de simples produtos utilitários.

A maior abrangência das áreas suportadas pelo *branding* permitiu o estabelecimento deste tipo de estratégias aos locais. Cada vez mais as organizações de promoção estão interessadas em estabelecer o local como uma marca e promovê-lo para diferentes grupos-alvo (Zenker et al., 2017).

Como exemplo, no plano nacional, a cidade do Porto adotou em 2014 uma nova identidade visual, passando a estar alinhada com a tendência de diferenciação dos locais pela valorização da sua individualidade. Implementada com o objetivo de projetar a cidade através da nova identidade e estratégia de comunicação – apresentando-a como jovem, enérgica e cosmopolita, tanto para os residentes como para os visitantes –, parece ter contribuído para a aceitação da marca “Porto.” tanto pelos portuenses como pelo crescente número de visitantes que a cidade tem vindo a albergar (Ribeiro e Providência, 2015).

Figura 1. Marca Porto.
Fonte: vimeo.com/109802441



Assim, o *branding* local acaba por desempenhar um papel significativo na determinação do alcance e posicionamento das identidades locais, tendo de ser atraente, para além de distintivo (Mayes, 2008).

3. A experiência na essência do turismo

No que diz respeito à procura turística, esta indústria atravessa uma série de novas tendências, onde é possível verificar um aumento no interesse de destinos menos populares, com o intuito de estabelecer um contacto autêntico com a identidade local (Scuri, 2015), sendo possível observar um maior afastamento dos modelos tradicionais do turismo de massas.

Esta transformação dos mercados de viagens e do turismo tem sido favorecida por uma emergência de novos segmentos de interesses turísticos especiais, motivada por novas necessidades de mercado que apontam na direção das experiências recreativas e de lazer personalizadas.

Na última década, os investigadores do turismo verificaram um crescente número de iniciativas que atendem a essa necessidade. Deste modo, podemos entender a experiência como um conceito cada vez mais enraizado na cultura turística.

As experiências e os seus significados geralmente apelam às necessidades de alta ordem dos turistas, como a novidade, emoções e prazer, prestígio, socialização, aprendizagem e a contribuição para um enaltecimento de um sentido de bem-estar. (Prebensen, Chen e Uysal, 2014, p.1)

Desta forma, a experiência pode ser definida com base numa das suas características: nos elementos emocionais. Pode, assim, ser compreendida como o resultado emocional de um indivíduo, ou ser o apogeu de um fluxo de sentimentos e diversão.

Possivelmente, mais do que outro tipo de serviços, o turismo tem o potencial de induzir fortes reações emocionais junto dos clientes. De facto, o turismo consegue induzir experiências extraordinárias e a envolvente espacial, onde o serviço é fornecido, pode também desencadear reações emotivas e subjetivas (Stickdorn e Frischhut, 2012).

A experiência turística, ou aquilo que as pessoas experienciam enquanto turistas, é única para o indivíduo; sendo assim, existem tantas formas de experiência turística, como existem tantos indivíduos (Sharpley e Stone, 2012, p.2).

Deste modo destaca-se ainda mais, a necessidade de uma abordagem holística no entendimento e gestão da experiência turística (Stickdorn e Frischhut, 2012).

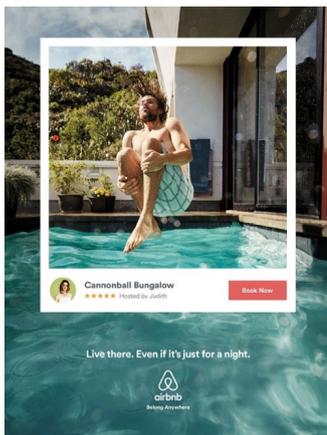


Figura 2. Airbnb - *belong anywhere*.
Fonte: paramount-interiors.com/
blog/the-company-culture-club-airbnb

Como exemplo de empresa que consegue captar a essência da experiência no turismo, podemos ter a Airbnb, uma marca de sucesso na área do *sharing economy* que tem vindo a penetrar na consciência dos consumidores. Douglas Atkin, *global head of community* e a sua equipa, através de entrevistas chegaram à conclusão que os utilizadores desta plataforma não queriam ser vistos como turistas, por lhes parecer um conceito demasiado passivo. Em oposição, queriam ser *insiders* e relacionar-se com as pessoas e com a cultura. Assim, em meados de 2014, a marca reposiciona-se à volta do conceito de pertencer, redireccionando a sua missão para um novo conceito: *Belong Anywhere*. Em 2016, este gigante global do arrendamento temporário começa a focar-se nos tours e experiências, o que demonstra o grau de importância que a lhes passou a atribuir.

Um nicho em crescimento no mercado turístico, com base no conceito de experiência, é o turismo de aventura. Um sector que fornece viagens através de uma atividade centrada no exterior, no terreno natural do destino.

Na maior parte dos textos, o turismo de aventura é visto como um fenómeno de carácter físico, que leva o turista a praticar atividades que não lhe são familiares, muitas vezes em ambientes inóspitos. Esta perspetiva dá-nos a ideia de que o turismo de aventura é uma área muito diversificada, uma vez que a própria atividade física é altamente heterogénea. No entanto, a aventura não é um conceito absoluto nem igual para todos, sendo altamente individualizado e com significados diferentes para cada indivíduo. Algo habitual ou mundano para uma determinada pessoa pode ser uma aventura rara para outra, dependendo das suas experiências e personalidades (Swarbrooke et al., 2003). As aventuras turísticas têm vindo a ganhar maior relevância com a valorização da recreação de natureza e têm ganho a atenção dos viajantes que querem experienciar a sua viagem através da participação em atividades específicas baseadas na natureza.

De acordo com a Adventure Travel Trade Association (2016), o turismo de aventura pode fornecer uma fonte de rendimento extra e uma iniciativa para conservar vestígios do passado, identidades culturais e ambientes ecológicos. Neste sentido, os viajantes com este tipo de interesses procuram ambientes naturais bem geridos e não sobrelotados, levando a que territórios com habitats protegidos e afastados dos centros urbanos se valorizem e ganhem notoriedade.

É ainda de sublinhar a expectativa dos turistas de que não só irão beneficiar da sua experiência, como ainda terão direito a alguma recompensa intrínseca. Esta pode ser intangível, como o sentido de concretização ou o ponto máximo da experiência. Este benefício ou recompensa antecipada pode, de facto, não ser conscientemente articulada, mas sem ela o sentido de aventura ficaria comprometido (Swarbrooke et al., 2003).

4. Design de interação e experiência no turismo

A hierarquia de valor na "economia de experiências" corresponde a uma mudança fundamental na forma como experienciamos o mundo: de uma base funcional passou-se para uma emocional (Brown, 2006). Com isto, novas lógicas substituem a perspetiva tradicional de produção e consumo como entidades separadas, passando o consumidor a fazer parte dos processos da criação de valor (Prebensen et al., 2014). Como resultado, os viajantes de hoje estão a ganhar mais poder e controlo sobre o que está na génese dos produtos turísticos como experiências, passando os viajantes a construir as suas próprias narrativas (Prebensen et al., 2014). Assim, alguns turistas desejam relacionar-se ativamente na criação de experiências em vez de olharem passivamente (Stickdorn e Frischhut, 2012), porque o processo de o fazer é altamente valorizado pelos próprios (Prebensen et al., 2014).

O desenvolvimento de um design centrado no utilizador tem sido crítico no foco da mudança em direção às necessidades humanas no processo do design. "A solução é o *human-centered design* (HCD), uma abordagem que põe as necessidades humanas, as capacidades e comportamentos em primeiro lugar e, depois projeta para acomodar essas necessidades, capacidades e modos de se comportar" (Norman, 2013, p.8).

No campo interativo, a experiência é fundamental, pois determina como as pessoas irão lembrar as suas interações (Norman, 2013). Projetar a interação é permitir que uma história se desdobre ao longo do tempo. Esta noção tem levado os designers a experienciar, com o uso de ferramentas narrativas, várias áreas do design (Brown, 2016). Assim, a experiência turística é rapidamente facilitada pela tecnologia e pelos meios de comunicação (Stickdorn e Frischhut, 2012).

No turismo, cada vez mais, a mediação baseada na tecnologia, é usada pelos turistas em todas as etapas da sua experiência (Stickdorn e Frischhut, 2012). "Apesar do design de experiência poder envolver produtos, serviços, espaços e tecnologia, a experiência leva-nos além do controlável mundo da utilidade mensurável e para a zona nebulosa do valor emocional" (Brown, 2016, p.128). A experiência é uma qualidade de imersão e ambas partem da interação entre o corpo e o espaço. Deste modo, a representação imersiva poderá ser uma resposta a nível comunicativo para a necessidade da experiência (Scuri, 2015).

5. O caso da Madeira

Favorecida por uma grande biodiversidade e um ambiente geral de tranquilidade, a Madeira é vista como uma das melhores regiões do mundo para visitar, chegando a receber 1.6 milhões de turistas por ano (ACIF, 2015).

Investigações anteriores demonstram que o clima aprazível da Madeira é um dos fatores mais significativos na escolha do destino (Oliveira e Pereira, 2008), enquanto que o descanso e o relaxamento constituem duas fortes motivações de visita.

Tomando partido das características naturais da ilha, já são muitos os turistas que participam em caminhadas nas levadas, fazendo com que este destino se comece a afastar da reputação original de férias sossegadas, para valorizar a descoberta do seu lado mais selvagem. Deste modo, o turismo regional começa a receber influências das tendências de interesses globais no que diz respeito a uma procura da experiência autêntica.

Constituída maioritariamente pelo parque natural, dois terços da área total da ilha (Oliveira e Pereira, 2008), a Madeira fornece condições para o aproveitamento do seu território natural, tanto para os residentes como para os turistas. Sendo um vetor de importância essencial na configuração da região, a natureza é assumida como um território para o turismo e recreação, onde a natureza é redescoberta sob o ponto de vista do lazer, por meio de uma busca à autenticidade como elemento diferenciado do produto turístico.

Para alguns concelhos distantes do centro financeiro e administrativo do Funchal, o turismo apresenta-se mesmo como uma das melhores soluções para fazer face à diminuição do emprego em vários setores e ao êxodo para a costa sul (Fernandes, 2015).

Característica comum entre as atividades ao ar livre é o facto de a beleza natural só poder ser vista por quem procura a aventura. Assim, o desporto de aventura na ilha segue vários caminhos.

No que diz respeito aos viajantes no território madeirense, é possível verificar uma diferença entre gerações, uma vez que os turistas mais jovens preferem atividades desportivas radicais em ambiente natural, enquanto que os turistas mais velhos preferem formas mais calmas de apreciar a natureza, como visitas guiadas e *birdwatching*, valorizando menos todos os aspetos que estão relacionados com atividades físicas (Oliveira e Pereira, 2008).

A paisagem tornou-se assim num elemento de ligação entre diversas atividades económicas de suprema importância para o território, sendo a turistificação de lugar a estratégia que permite reativar muito do património local (Fernandes, 2015).

Tendo em conta a sua longa herança no setor turístico, a ilha da madeira tem vindo a revelar novas estratégias de desenvolvimento turístico, relacionadas com destinos e produtos locais ao longo dos anos (Fernandes, 2015). Apesar da longa tradição turística, continuam a existir alguns desafios para a região. Entre eles destacam-se as inconsistências das mensagens disponíveis sobre o destino nos diversos meios de comunicação, que levam a uma distorção da imagem que é permitida na comunicação aos turistas (ACIF, 2015).

Nas últimas décadas, foi possível verificar que os turistas que visitavam a Madeira não estavam à procura de um destino fora dos caminhos estabelecidos, aventura, experiências profundas ou uma mudança de vida. Consequentemente, a Madeira por vezes revelava ter problemas com esta imagem. Ter uma elevada proporção de viagens de pacote e uma idade média relativamente alta também não favorecia a realidade da imagem do destino (Oliveira e Pereira, 2008).

Não restam dúvidas, que o turismo é um setor privilegiado onde o lazer se relaciona com o processo de humanização e interação cultural, correspondendo a um forte meio de potenciar a identidade local, através da afirmação da cultura e património, dos usos, costumes e do orgulho local.

6. Projeto Zarco

O ambiente natural da região esteve sempre presente como fator de escolha deste destino de férias. No entanto, este sector nunca conseguiu aproveitar as inúmeras possibilidades proporcionadas pela natureza da região. Por tudo isto, a riqueza natural do território não está a ser devidamente capitalizada, não permitindo alargar a um público mais diversificado.

Na ilha, diversas organizações e empresas promovem e fornecem serviços ligados a atividades de natureza ou desportos radicais. Graças a isso, às condições ambientais e à satisfação geral dos visitantes com a manutenção e gestão ambiental, é possível imaginar um plano de desenvolvimento turístico de aventura na Madeira focado nos conceitos de aventura e experiência.

Como resposta às premissas apresentadas e tendo em conta o grande potencial no turismo de aventura, é necessário estabelecer um novo plano no que diz respeito à promoção da sua oferta. Com base neste pressuposto, o projeto em torno desta investigação pretende atribuir visibilidade ao nicho do turismo de aventura na região da Madeira, promovendo a região como destino um turístico de eleição.

No entanto, a questão fundamental mantém-se: como atribuir maior visibilidade ao turismo de aventura na Madeira?

Para tal, será necessário desenvolver um plano que consiga abrir novas possibilidades para a promoção destas atividades de aventura e que, simultaneamente, consiga divulgar as diversas possibilidades do turismo da região. Noutra nível, é também desejada uma nova forma capaz de apresentar estes serviços ao turista, melhorando a capacidade de gestão e divulgação por parte das organizações promotoras, assim como o acesso a tais serviços por parte do viajante.

Dada a significância do objeto de estudo, a estratégia projetual passa por desenvolver um sistema de comunicação e uma plataforma de reservas para o turismo de aventura na Madeira, capaz de funcionar como um sistema intermediário entre as entidades organizadoras de atividades e desportos de aventura e o turista. Pretende-se também que funcione como uma forma de facultar uma nova opção capaz de melhorar a gestão das atividades e a capacidade de divulgação por parte dos promotores de mesmas. Quando falamos de uma plataforma não nos referimos simplesmente a uma peça tecnológica, mas também a um modelo de negócios que facilite a troca entre dois ou mais grupos independentes, isto é, entre consumidores e fornecedores de serviços.

Pretende-se também criar uma marca que possa receber os fortes níveis de dinamismo da aventura na Madeira. Mas, para concretizar a criação de uma marca que materialize todas estas premissas, é importante responder a três questões fundamentais:

- **Qual o propósito da marca?**

Direcionar a experiência turística para a área das atividades de aventura.

- **Para quem é a marca?**

Jovem turista, com um estilo de vida ativo e com interesse pela natureza e pelas possíveis atividades nela praticadas. Um turista explorador, autónomo e independente, que quer conhecer a ilha sem estar associado a programas turísticos organizados e de grupo. Além disso, é uma marca para indivíduos com interesse num turismo alternativo, não necessariamente low cost, que valoriza o lado sustentável do turismo local.

- **Onde é que a marca vai viver?**

Uma vez que se trata de uma plataforma online, o principal meio de comunicação e sobrevivência da marca trata-se do espaço virtual. É aqui que o turista pesquisa, ganha interesse e, consequentemente, efetua a reserva da sua viagem. Por outro lado, a marca irá também ser visível em locais estratégicos no território da Madeira.

Relativamente ao *naming*, o nome escolhido foi Zarco Madeira Adventures, sendo na sua comunicação sempre atribuído destaque à palavra Zarco. A origem do nome faz referência ao descobrimento da Madeira, por João Gonçalves Zarco, reforçando assim a ideia de exploração e descoberta por parte do turista durante o seu tempo de férias na Madeira.

A representação gráfica da marca é feita através de um logótipo, que recorre à técnica de stencil como influência do legado das exportações históricas da Madeira, principalmente identificadas no vinho regional. O logótipo foi pensado tendo em conta as inúmeras possibilidades de colaboração com outras marcas, nomeadamente das empresas ou organizações promotoras de atividades de aventura, sendo necessário que esta, para além de ser clara, não entrasse em conflito quando na presença de outras.

Figura 3. Marca Zarco



Como ponto chave deste projeto, é apresentada uma nova plataforma online capaz de oferecer novas possibilidades aos viajantes na criação das suas experiências. Além do fornecimento de experiências de aventura na Madeira, é fundamental articular o papel da plataforma em suporte online, que corresponde à capacidade de capturar uma nova comunidade de interesses, uma vez que os viajantes de hoje não procuram simplesmente um lugar para ficar, mas sim um lugar memorável.

Desta fundação estratégica, é possível identificar, como benefícios do uso de um sistema de reservas online, a diversidade de oferta num só espaço com a possibilidade de comparação entre serviços, a possibilidade de obter vantagens, a conveniência, porque o cliente pode efetuar, desde que tenha acesso à internet, uma reserva e a rapidez, com a confirmação da reserva na hora.

Entre os elementos desenhados para este meio comunicativo estão um *website* e uma aplicação móvel. No entanto, antes de desenvolver estes dois elementos da plataforma, foi necessário direcionar o pensamento para o consumidor e examinar os seus objetivos. Entre estes, identifica-se a vontade de conhecer o plano de atividades na Madeira e a vontade de pertencer na comunidade local durante o seu tempo de férias. Ao mapear os objetivos e necessidades do utilizador torna-se mais fácil desenhar a interação desde o momento de chegada do utilizador à plataforma até a finalização da sua tarefa. Dos passos ou movimentos que compõem a interação podemos destacar três pontos fundamentais: o design do ponto de entrada – através da comunicação em publicidades, *banners*, campanhas ou redes sociais –, o design do *landing page*, com as boas-vindas à plataforma e com o design do processo dentro da plataforma.

Não só reservas de atividades desportivas, mas também uma vasta atividade local, de interesse a este tipo de viajantes, são comunicadas por esta plataforma, desde o comércio local, restaurantes e cafés, pontos de interesse na paisagem e vida noturna. Com isto, pretende-se motivar percursos pela ilha, que interliguem tais atividades turísticas com outras atividades genuínas à cultura e identidade local.

7. Considerações finais

Desde muito cedo que o projeto, graças a uma análise da situação atual do sector turístico na região, foi capaz de evidenciar as capacidades presentes na ilha que favorecem o desenvolvimento desta tipologia turística.

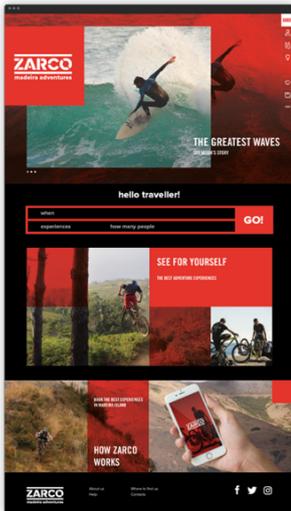
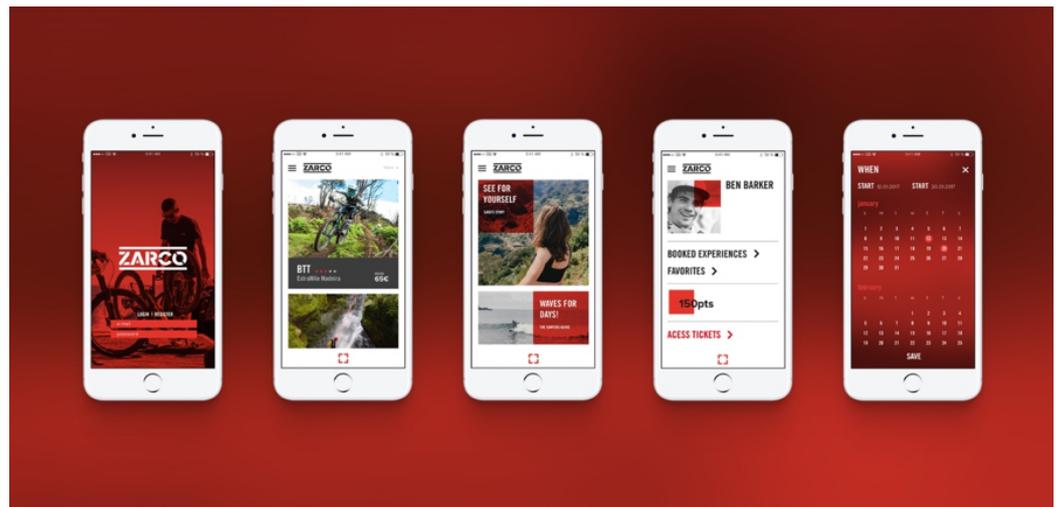


Figura 4. Plataforma online
Figura 5. Aplicação móvel



O complexo conceito da identidade foi evidenciado ao longo deste trabalho como um diálogo interessante, reforçado pela sua dualidade de significados. Por um lado, foi destacado como um esforço na comunicação e na formulação de uma partilhada identidade local. Por outro, vimos que o turismo tem a capacidade de funcionar como um fator na definição da identidade individual, como uma manifestação de personalidade. Deste ponto de vista, ao pensar numa ação do design na valorização deste segmento turístico, conclui-se que o desenvolvimento da identidade não se trata apenas de uma representação gráfica, mas de toda uma envolvimento que o projeto deve compreender. Com a identificação do turismo como uma definição de identidade, o desenvolvimento de uma estratégia mostrou-se de extrema importância na consolidação e promoção do turismo de aventura na Madeira através do direccionamento para uma nova comunidade de interesses. Mais do que revitalizar o nicho turístico de aventura na região, este projeto pretende abrir caminho a novas comunidades turística capazes de manter a atividade como motor da economia da região. A solução resultante deste projeto, não pretende corresponder aos padrões comuns da indústria turística. Tenciona antes demonstrar que, através da nova cadeia de valor baseada na experiência, se torna possível expandir os níveis de valor identitários, sociais e económicos do turismo de aventura na Madeira, permitindo que este dê uma nova abrangência à identidade e herança turística do território madeirense sendo, ao mesmo tempo, capaz de criar condições para gerar proveitos.

Referências

- ACIF (2015). *Documento estratégico para o turismo na RAM (2015- 2020)*. Retrieved from http://estrategia.turismodeportugal.pt/sites/default/files/Doc_Estrategico_Turismo_RAM_0.pdf
- ADVENTURE TRAVEL TRADE ASSOCIATION (2016). *Adventure tourism development index: an adventure travel scorecard*. Retrieved from <http://www.adventuretravel.biz/research/>
- ATKIN, D. (2004). *O culto das marcas*. Lisboa, Portugal: Edições Tinta da China.
- BROWN, T. (2009). *Change by Design*. Nova Iorque, EUA: Harper Collins.
- CRESWELL, T. & HOSKINS, G. (2008). *Place, Persistence and Practice: Evaluating Historical Significance at Angel Island, San Francisco, and Maxwell Street, Chicago*. *Annals of the A. A. Geog.* 98 (2), 392–413.
- FERNANDES, F. (2015). *Assimetrias regionais no turismo e novas estratégias na oferta turística: o caso da Ilha da Madeira*. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13 (3), 509-519. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/275207057>
- MAYES, R. (2008). *A place in the sun: the politics of place, identity and branding*. *Place branding and public diplomacy*, 4(2), 124-135. doi: 124-135. 10.1057/pb.2008.1
- NORMAN, D. (2013). *The design of everyday things: revised and expanded edition*. NY, EUA: Basic Books.
- OLIVEIRA, P. & PEREIRA, P. (2008). *Who Values What In a Tourism Destination? The Case of Madeira Island*. *Tourism Economics*, 14 (1), 155-168. Retrieved from: <https://doi.org/10.5367/000000008783554758>
- PREBENSEN, N. K.; CHEN, J. S. & UYSAL, S. (2014). *Creating experience value in tourism*. Oxfordshire, Reino Unido: CAB International.
- RIBEIRO, M. & PROVIDÊNCIA F. (2015). *Um ponto entre pontos: breve reflexão sobre criatividade e inovação em design*. IV ETD, 44-51. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/308519599>
- SCURI, S. (2015). *The immersive effect in communication of territory: a new design approach to satisfy cultural tourism demand*. doi: 10.7190/ead/2015/85
- SHARPLEY, R. & STONE, P. R. (2012). *Contemporary tourism experience: concepts and consequences*. Nova Iorque, EUA: Routledge.
- STICKDORN, M. & FRISCHHUT, B. (2012). *Service design and tourism*. Norderstedt, Alemanha: Books on Demand GmbH.
- SWARBROOKE J.; BEARD, C.; LECKIE, S. & POMFRET, G. (2012). *Adventure tourism*. NY, EUA: Routledge.
- WEARING S.; STEVENSON D. & YOUNG, T. (2010). *Tourist cultures: Identity, Place and the Traveller*. Sage: LA.
- ZENKER, S, BRAUN, E., & PETERSEN, S. (2017). *Branding the Destination Versus the Place: The Effects of Brand Complexity and Identification for Residents and Visitors*. *Tourism Management*, 58, 15-27. doi: 10.1016/j.tourman.2016.10.008

07.

Graphic Design encompasses a wide range of activities from the design of traditional print media (e.g. books and posters) to site specific (e.g. signage systems) and electronic media (e.g. interfaces). Its practice always explores the new possibilities of information and communication technologies. Therefore, interactivity and participation have become key features in the design process. Even in traditional print media, graphic designers are trying to enhance user experience and exploring new interaction models.

Moving posters are an example of this. This type of posters combine the specific features of motion and print worlds in order to produce attractive forms of communication that explore and exploit the potential of digital screens. In our opinion, the next step towards the integration of moving posters with the surroundings, where they operate, is incorporating data from the environment, which also enables the seamless participation of the audience. As such, the adoption of computer vision techniques for moving poster design becomes a natural approach.

Following this line of thought, we present a system wherein computer vision techniques are used to shape a moving poster. Although it is still a work in progress, the system is already able to sense the surrounding physical environment and translate the collected data into graphical information.

The data is gathered from the environment in two ways: (1) directly using motion tracking; and (2) indirectly via contextual ambient data. In this sense, each user interaction with the system results in a different experience and in a unique poster design.

Keywords *moving poster, graphic design, computer vision, context-aware computing, interaction design.*

Design de *Moving Posters* através do uso de Técnicas de Visão por Computador

Using Computer Vision Techniques for Moving Poster Design

Sérgio Rebelo

Universidade de Coimbra
srebelo@dei.uc.pt

Pedro Martins

Universidade de Coimbra
pjmm@dei.uc.pt

João Bicker

Universidade de Coimbra
bicker@dei.uc.pt

Penousal Machado

Universidade de Coimbra
machado@dei.uc.pt

O Design Gráfico é uma disciplina que engloba o desenho de vários tipos de artefactos, desde os tradicionais meios impressos (p. ex., livros e cartazes), aos sistemas de orientação (p. ex., sistemas de sinalética) e aos meios digitais (p. ex., interfaces). Desde sempre, a sua prática explorou e se adaptou às novas possibilidades oferecidas pelas tecnologias de comunicação e informação. Desta forma, a interactividade e a participação tornaram-se, recentemente, características fundamentais do seu processo. Isto também abrange os meios mais tradicionais, como o design de cartazes e editorial. Recentemente, os designers gráficos têm tentado aumentar as experiências de utilização de artefactos tradicionalmente impressos, através da exploração de modelos ligados ao design de interacção.

Os *moving posters* são um exemplo disso. Este tipo de cartazes nasce da combinação de um conjunto de especificidades dos mundos da impressão e da animação. Assim, apresentam-se como uma forma mais atraente de explorar o potencial dos ecrãs digitais. Segundo o nosso ponto de vista, o próximo grande passo, no desenho deste tipo de cartazes, será a sua perfeita integração com o ambiente onde estão inseridos. Neste sentido, estes cartazes transformam-se em sistemas que, através da recolha de dados do ambiente, possibilitam uma participação rica e completa da audiência. O uso de técnicas de Visão por Computador será então o próximo passo na construção de *moving posters*.

Seguindo esta linha de pensamento, estamos a desenvolver um sistema para o desenvolvimento de *moving posters*, que utiliza técnicas de visão por computador para moldar os elementos no cartaz. Embora ainda se apresente como uma investigação em curso, o sistema já capta dados do ambiente onde está inserido e transforma-os em informação gráfica. Os dados são obtidos do ambiente através de dois processos: (1) directamente, utilizando técnicas de captura de movimento; e (2) indirectamente, através de dados contextuais do ambiente, permitindo, assim, que cada interacção do utilizador seja uma experiência diferente com um resultado gráfico único.

Palavras-chave *moving poster*, design gráfico, visão por computador, *context-aware computing*, design de interacção.

1. Introduction

Technology always shaped and was shaped by every aspect of society. In this sense, Graphic Design (GD) – the discipline responsible for organising visual communication in our society (Frascara, 1988) –, has always been keeping a symbiotic development with the technological improvements (Cooper, 1989). The recent technological advances, since of the last quarter of the twentieth century, are no exception. Nowadays' practice of GD is located between the traditional approaches and the use of new information and communication technologies (Neves, 2011). Besides, today's audience is changing and no longer contents to simply digest messages (Armstrong & Stojmirovic, 2011). The contemporary public increasingly approaches design's artefacts with the expectation of interaction. This started to force the mixing of the traditional print and location-specific media with digital electronic media. Posters are no exception. The digital screens, which have infiltrated all kind of spaces, set up a new design challenge, allowing the inclusion of video and animated GIF (Benyon, 2016). However, as in other moments in history, a new generation of designers are embracing these technologies, in order to combine experiences and to create a novel form of communication – *The Moving Poster*.

This new medium of communication, which is not a poster, in its traditional sense, does not present itself as an interactive application (e. g. websites or digital application). It inherited the traditional vertical poster format and its composition rules, but often has a digital version with different temporal states (e.g. (Pfäffli, 2014), (Studio Feixen & Giger, 2017) or (Creative Review, 2017)). According to Brechbühl (Benyon, 2016) it still is a poster, but "the animation part is more like a fifth colour, or a special print technique."

Typically, the moving posters are designed based on a set of temporal states, displayed to the user in a sequential way. These posters border on storytelling, but still only communicate the same information (Benyon, 2016). Although in some artefacts, the interactive and generative principles are starting to be taken into consideration (e.g. (LUST, 2014)). According to the Screen Design principles point of view, its development and implementation are still not well achieved (see (Macklin, 2008)). Concepts as ergonomics/human factors, human-computer interaction and Interaction Design (IxD) may integrate more levels of information to fully engage the viewer. In the coming periods, this kind of posters will become mainstream and will begin to respond to their environment using information gathered by input devices, such as cameras, RFID tags, or audio devices (Benyon, 2016). Thereby, digital technologies will enable dialogues between the artefact and the viewers and will promote the seamless participation of the user and the serendipity of data derived from a process-oriented GD (Armstrong & Stojmirovic, 2011).

Following this line of thought, we consider the adoption of Computer Vision (CV) techniques, in this scenario, the as a natural step towards the moving posters' strategic definition. In this sense, we develop experiments in the design of a moving poster wherein CV techniques are used to define the poster's shape. However, contrary to current mainstream approaches, the poster is shaped through live input data gathered by user tracking. In this way, the user can directly manipulate the graphical elements in the composition, and at the same time see the result of the manipulation. Although it is still a work in progress, in these first experiments the data from the user and from the surrounding environment already shapes the elements of the poster.

The remainder of this paper is organised as follows: Section 2 briefly presents the background of the field; Section 3 thoroughly describes how the poster is designed; Section 4 describes the poster element's movements; and finally, conclusions and future work are presented in Section 5.

2. Background

Desktop Publishing (DTP) revolution led (GD) to be the first profession reshaped by digital technologies (Blauvelt, 2011). Contrary to the strong resistance of several designers to DTP technologies, in the turn of the millennium, computer have already adopted as GD primary tool (Meggs & Purvis., 2011; Blauvelt, 2011). Furthermore, DTP also presented new ways of displaying information and approaching grids, permanently changing the methods of design (Licko & Vanderlands, 1989; Meggs & Purvis., 2011). Thereby, GD was transformed into a interdisciplinary and ubiquitous field. These characteristics enabled a bit further the embed of digital technologies in our everyday lives,, creating more "spaces" to be designed (Lupton, 2006).

While graphic designers embrace and use recent digital technologies, they do not fully understand them (Neves, 2011). Like in the 1990s, nowadays the computer continues to be viewed by several designers as another tool – just like a different type of pencil (Maeda, 2004). Although some designers, especially from the newest generations, understand the possibilities of using the computer as a medium of expression, they lack the technical knowledge, particularly in computer programming and IxD (Benyon, 2016). Limitations that restrain the outreach of graphic design projects and, so, hinder an all-encompassing exploration of the digital media.

The emerging interest in the use of data to produce aesthetic artefacts proves this point. Currently, creative disciplines are seduced by the fusion of different media and by concepts as Data-Driven Design, Generative Design, Parametric Design, or Information Design (Laranjo, 2017). As mentioned above, moving posters are a natural example of the change in basic assumptions of GD.

In recent times, moving posters have become popular in GD's landscape. However, a discussion about what constitutes a good moving poster, and what is its medium's boundaries was started (Benyon, 2016; Thiriet, 2017). In this sense, specialised competitions appeared, such as the *Typomina Video Poster Contest* (see (Typomania, 2017)) or the *Weltformat Poster Festival* (see (Weltform,

2017)). Other festivals also started to accept applications of this medium, in their poster exhibitions and contests. For instance, the *Graphic Design Festival Scotland* (see (Graphic Design Festival Scotland, 2017)).

The first steps to the definition of the medium were taken by Josh Schaub, with the creation of the web repository *The Moving Poster* (Schaub, n.d.). This database collects examples of moving posters to present the possibilities and limitations of the work in this medium. (Benyon, 2016). As the main objective, the inventory seeks to answer questions such as: (1) What are the techniques and methods of narration?; (2) Where does the poster ends and where does a film begin?; and (3) What a poster actually is and how this medium will continue to develop in the future? (Schaub, n. d.). Currently, the inventory has a total of fifty-three posters.

Additionally, Schaub (Schaub, n. d.) also developed a taxonomy for classifying the works he is collating. His classification considers that posters can be divided into a spectrum from that goes from static to filmic designs. The static posters are those whereby no structural alterations take place, there are not position changes and the animation effects are predominantly static (e.g. altering colour surfaces or single visuals). In the middle of this spectrum are the dynamic posters. A dynamic poster is designed with moving parts. This segment can be broken into innumerable formats and categories. Finally, the filmic posters are those whose the movement is exclusively focused on certain filmic scenes (e.g. a moving background).

In the context of this paper, we are not interested in the type of animation but in seeking artefacts that provide interactions that are triggered by the public. These posters can be in the whole spectrum defined by (Schaub, n. d.). In this sense, we propose an alternative classification to moving posters in two subsets: (1) animated, and (2) interactive.

The animated posters present the information in a sequential way (from a Start key frame to an End key frame), even if this is not visible to the audience and the moving poster is designed in a loop. On the other hand, interactive posters allow the user to reshape the way that the information is presented. This rendering can be either direct, via user interaction, or indirect, via contextual ambient or user data. Only the interactive posters allow the incorporation of data through computational techniques, such as CV or Pattern Recognition. Therefore, they will remain perpetually in an unfinished state. In the context of this study, we will only focus on the development and study of this type of posters. Although this is a relatively new and unexplored area, some applications exist.

Briefly, interactive posters are systems that allow user interaction. Studio Feixen's poster for *Oto Nové Swiss Festival*, at London's Cafe Oto (Studio Feixen & Giger, 2017), is a case study of this type of poster. In its digital version, this poster becomes in a web app which enables the user interaction, through the mouse. Although the set of interactions are predefined, the way the users interact with the poster is always different. Furthermore, Studio Feixen recent work is exploring the development of moving posters in both perspectives, either interactive (e.g. the Sunset poster (Studio Feixen, n. d.)) or animated (e.g. Vlow! identity (Studio Feixen, 2016)). Additionally, its projects have been well-accepted by the design community, achieving a high impact and exposure in specialised media (see (Bourton, 2017) (Vesnin, 2017)).

On the other hand, the system can gather information from the environment without a user direct interaction. The campaign to Swedish pharmacy chain Apotek, in the Stockholm subway, developed by Åkestam Holst, is a good case in point (Xie, 2014; Åkestam Holst, n. d.). The poster responds to the incoming trains, using the data recorded by ultrasonic sensors, ensuring, therefore, that the model has her hair tousled by the "wind" of the moving train.

At the same time, other designers are investing in the development of "poster machines" that enable the user to create a poster, through a previously developed framework (Armstrong & Stojmirovic, 2011). In the first stage, the system presents a default poster, and the user, through the manipulation of the system can see the modifications and create a poster design. Accordingly, these systems are interactive posters, according to our point of view.

In this sense, Luiz Ludwig developed an interactive user-oriented poster compositor, the *Poster Machine*, using an Arduino and Processing (Pelson, Kim, Dlugash, & Zotter; Ludwig, 2013). The user can create a unique poster design, shaping the scale and the position of the elements manipulating a series of knobs and switches. In the same perspective, Project Projects studio, in collaboration with the Kounkuey Design Initiative, developed the installation *Productive Posters* (Project Projects, 2008). This installation allows the user to write or draw in blank forms in order to develop a poster design. For each poster there are modules that can be included, for instance, to add quotations or give background information (Armstrong & Stojmirovic, 2011).

The use of CV techniques (such as motion capture or face recognition) to produce graphic images, it is not a new practice (Levin, 2006). In recent times, "data-driven design" artefacts start to use them in graphics context (e.g. (The Partners, 2017)) (Laranjo, 2017). Nevertheless, their use is still uncommon in this scenario. This is largely due to the advanced understanding required to the implementation of some CV algorithms which has been frightening graphic designers. However, nowadays a number widely-used and effective techniques can be implemented by everyone, and several toolkits offer easy access to more advanced CV functionalities (Levin, 2006). The rapid increase of technological power and the necessity of moving posters began to react to environmental stimuli, in our opinion, can lead these technologies to take the main role in the design process of this type of artefacts (Benyon, 2016).

The *Camera Postura*, by LUST, (LUST, 2014) can be recognised as one of the most innovative artefacts in this joint-venture between this two fields. This installation employs CV techniques to develop an interactive movie poster generator. The installation tracks the user's body language and matches it with

a similar movie scene's poses. To the created images additional information (e.g. movie information) is added. Each pose results in the creation of a film poster at each interaction. This installation was implemented in the *Netherlands Film Festival (2014)* and the visitor's gestures matched with scenes of the 20 most popular films in the festival.

As above mentioned this is a field in fast changing. Other examples can be found in specialised websites and literature. While some effort has been made to provide references from books or papers, unfortunately, these projects were developed in recent times and the information is only available online.



Figure 1. Interactive poster design in its initial status. Demo videos are available at: https://student.dei.uc.pt/~srebello/public/moving_poster/demo/

Figure 2. Motion capture mapping schema. The motion is mapped in a 2D coordinate, in radians, relative to the position of the head with the camera.

3. The Approach

In this early stage, we start to develop a poster design that enables the variance of the position and the perception of its shapes. In order to make this variance possible, we intercalate three-dimensional geometries with two-dimensional shapes, the geometries are created in the 3D space, however, the user only has this perception if he/she interacts with the poster. This first artefact is presented only as concept proof to study the viability of the project. The poster design is created in an interactive scenario using Processing (see figure 1). During this process, we also use the standard OpenCV Processing library, developed by Greg Borenstein, and Temboo software toolkit.

The poster in figure 1 is composed by 3 types of graphic elements: (1) boxes; (2) spheres; and (3) letters. The colours palette associated with poster changes in accordance with the temperature of the venue where the poster is installed. Furthermore, the user can select the element to reshape, by clicking on it. In this sense, the system gathers data from its surrounding environment in two ways: (1) directly, via user motion tracking; and (2) indirectly, using contextual ambient data, in this case, weather data.

2.1. Motion Tracking

The user motion is gathered by tracking the user's head, using a face detection algorithm. The position of the viewer's head is rebounded, in relation to the camera range, i.e. if the user has the head in the centre of the captured image, the poster does not change, however, the more the user moves horizontally or/and vertically, the more noticeable is the change (see figures 2 and 3).

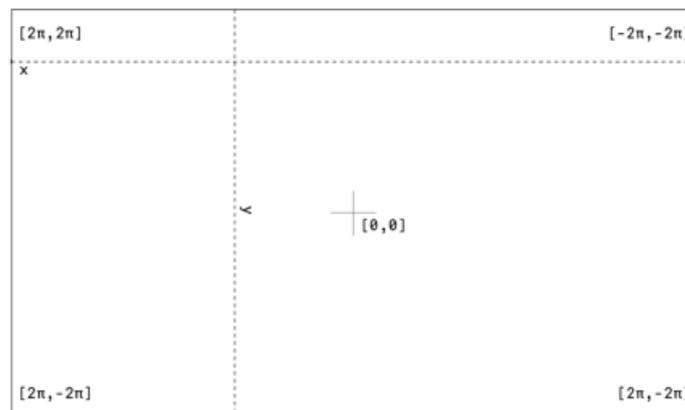
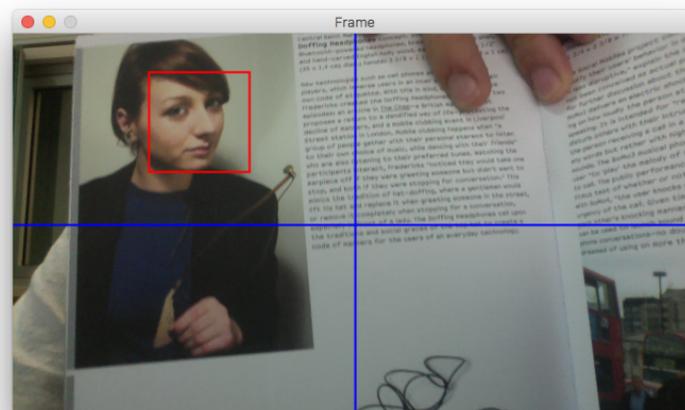


Figure 3. Motion capture method in use.



If more than one person is in front of the poster, the motion capture method calculates the average point between the positions of the viewers and uses this position.

2.2. Contextual Ambient Data

In this stage of the project, the system is only able to get weather data from the venue where the poster is installed. The information is used to assign a colour palette to the poster. This data is tracked by using the public IP Address of the system to determine the place where the poster is connected to the Internet. Subsequently, the venue's information is used to get the current temperature of this place. The system updates the weather information every five minutes.

Afterwards, the current temperature of the poster's venue is normalised by taking into consideration the average minimum and maximum temperature values in the poster location. In this case, we normalised the value taking in consideration the data about the climatological normal of air temperature provided by Portuguese institute for sea and atmosphere, for the city of Coimbra, in the period between 1981–2010. Accordingly, the minimum value is $-4,5^{\circ}\text{C}$ and the maximum $41,6^{\circ}\text{C}$ (IPMA, 2011).

The different poster colours are added to the system in the form of a spectrum divided into five control points (see figure 4). The current colour value is then determined by placing the normalised temperature value in the colour spectrum. The colour is generated through the interpolation between the colour of the two closer key points.

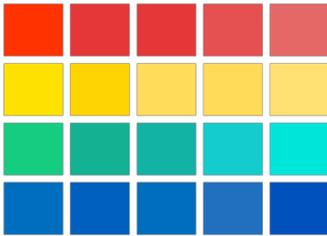


Figure 4. Control points of the colour spectrums added to the poster system.

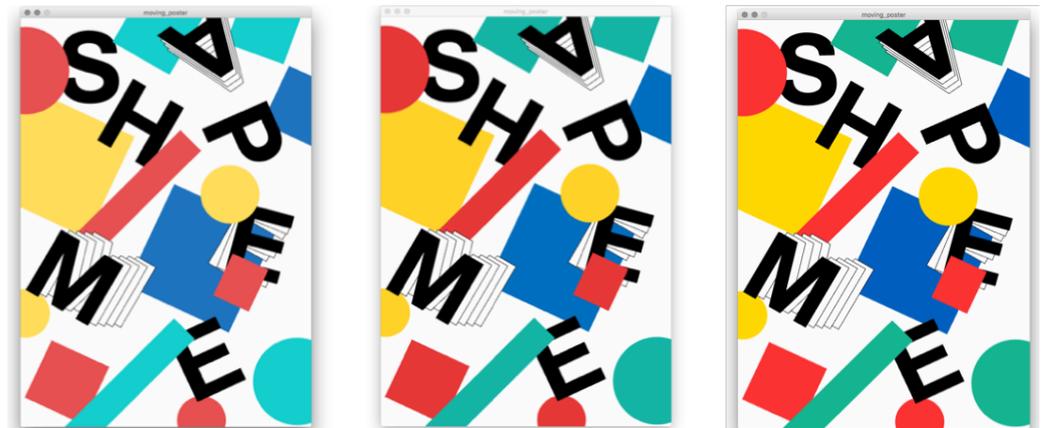


Figure 5. Posters designs rendered during times with different temperatures. From poster rendered in the coolest moment (in the left) to the rendered warmer periods.

4. Elements' Behaviour Design and Experimental Setup

As stated before, the poster is composed of three types of essential graphical elements (spheres, boxes and letters). Each element has a distinct behaviour.

4.1. Sphere Behaviour

When one sphere is selected, it moves in one of the axes, i.e. the centre of spheres changes in the direction of x or y-axes. The translate axis is selected randomly in the initialisation of the object and, in the maximum, the spheres move ten pixels in each direction. The user's motion is normalised using the cosine, in the x-axis, and the sine, in the y-axis (see figure 6).



Figure 6. An example of the spheres' behaviour. On the left: The system does not recognise a user motion. On the right: the system employs a graphical translation to respond to a user's motion normalised in the value of -2π , i.e. the user has the head on the top right corner of the area captured by the camera.

4.2. Box Behaviour

The boxes elements have similar behaviour to the spheres, however, the translation is replaced by a rotation. As in spheres, the rotation axis is chosen randomly in the initialisation of the object. In this kind of elements, directional lights are used, creating shadows on the sides of the box to emphasise the rotation (see figures 7 and 8).



Figure 7. Example of a rotation applied to a box element. In the green box, the rotation is along the x-axis. In the red box, the rotation is along the y-axis.



Figure 8. In the same scenario of Figure 7, rotation applied to a box with an inverse user's motion value.

4.3. Letters Behaviour

The letters shapes have more dynamic and variable interactions. There are three types of interactions on letters: (1) rotation, i.e. the letter rotates around its centre; (2) rotation with dragging, i.e. the letter rotates around their upper right corner and leave a dragging effect; and, finally, (3) translate with dragging, i.e. the letter changes its position employing an accordion effect in its dragging. Additionally, the rotation with dragging has also two modes: (1) fixed, when the dragging is not created; and (2) non-fixed, when a new dragging is created.

In this prototype, the rotation effect is applied to the letters S and P. The rotation with dragging is applied in the E and H glyphs (the fixed mode in the E from word "me" and the non-fixed in the other letters).

The rotation effect is similar to the one applied to other poster elements (see figure 9). The rotation with dragging effect applies a rotation to letter in its upper right corner, creating drags. This effect has two modes. The first mode, the non-fixed, creates drags when the rotation is done (see figure 10). Alternatively, the fixed mode does not create new drags and rotate also the existing drags (see figure 11). These number of drags are created whenever the rotation angle is a multiple of the initial angle rotation. The direction of rotation is randomly selected in the initialisation.

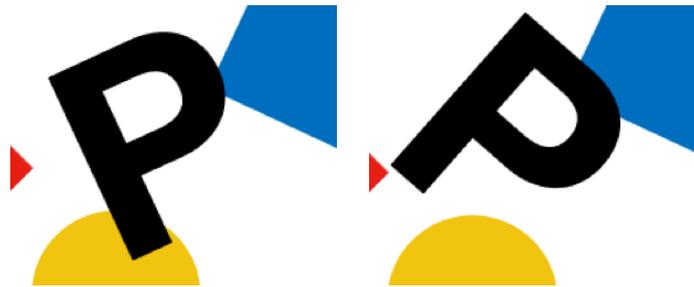


Figure 9. Example of a rotation effect in a letter.

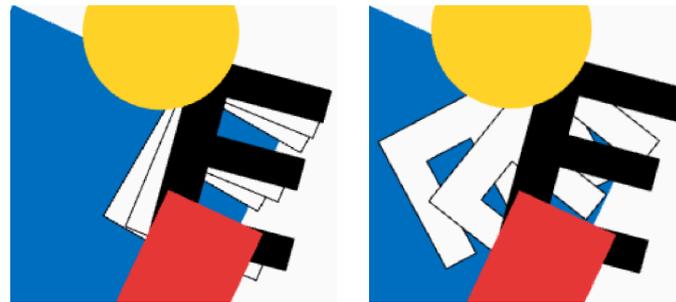


Figure 10. Example of a rotation with dragging effect, in its fixed mode.

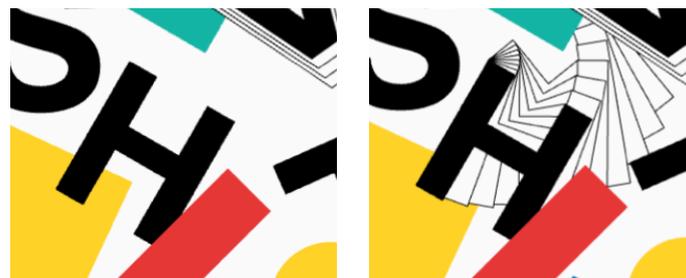


Figure 11. Example of a rotation with dragging effect, in its non-fixed mode.

In the translate with dragging effect, the glyph is translated, according to the user motion value, and, consequently, the space between the drags increases or decreases (see figure 12).

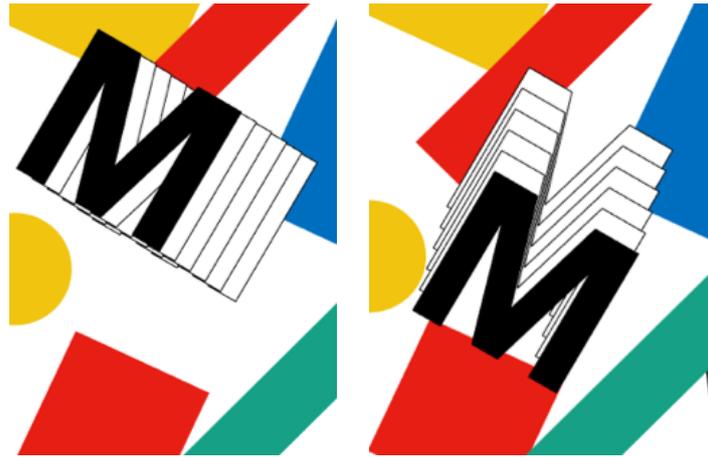


Figure 12. Example of a translate with dragging effect. On the left: the initial stage of the poster; On the right: The effect applied to a glyph.

5. Conclusion

We have presented an experiment to develop a moving poster that integrates external data in its process of shaping. Although this is a work in process, the system already translates environmental data in graphic information. The data is gathered directly from the user, tracking the viewer's position, and, indirectly, via contextual ambient data. This allows us to create different user experiences and to develop at each interaction a unique poster design. The user motion data is translated into graphical information using computer vision techniques, namely, face detection. Although this experimentation serves mainly as a proof of concept, the present results motivate us to further explore this idea. With only a small number of parameters (i.e. the number of people that watch the poster, their position, and the temperature of the venue), the dynamism of the poster is guaranteed and the graphical change is significant. In another point of view, we proved with this experiment that the absence of synergetic work between these fields is not directly related to the difficulty in connecting them. In this way, we believe that this opened a window of opportunity to create novel and experimental work. In future iterations of the project, we expect to explore more advanced motion tracking techniques, image processing, and automatic poster composition. Future work will also focus on: (1) increasing the number of features tracked from the user and the environment; (2) developing an automatic poster composition system; (3) increasing the number of transformation methods in the poster; and (4) developing a physical implementation of the system.

Acknowledgement

This research is partially funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal, under the grant SFRH/BD/132728/2017.

References

- ÅKESTAM HOLST. (n. d.). *Blowin' in the Wind*. Retrieved August 25, 2017, from Åkestam Holst: <http://www.akestamholst.se/our-work/blowin-in-the-wind/>
- ARMSTRONG, H., & STOJMIROVIC, Z. (2011). *Participate: Designing with user-generated content*. New York City, New York, USA: Princeton Architectural Press.
- BENYON, L. (2016, September 28). *A New Poster Movement: How the traditional format is evolving with an injection of animation*. (AIGA, Producer) Retrieved September 1, 2017, from Eye on Design: <https://eyeondesign.aiga.org/a-new-poster-movement/>
- BLAUVELT, A. (2011). *Tool (Or, Post-production for the Graphic Design)*. In A. BLAUVELT, & E. LUPTON, *Graphic Design: Now in Production* (pp. 22-31). Minneapolis, MN, USA: Walker Art Center.
- BOURTON, L. (2017, Mach 3). *Studio Feixen creates an interactive, digital poster of musical surprise*. (It's Nice That) Retrieved June 2017, 20, from <http://www.itsnicethat.com/articles/studio-feixen-graphic-design-030317>
- COOPER, M. (1989). *Computer and Design*. *Design Quarterly*(142), pp. 1+4-31.
- CREATIVE REVIEW . (2017, May 10). *Inner Game of Design 'moving poster' by TwoPoints.Net and Lo lacono*. (C. Review, Producer) Retrieved September 20, 2017, from Work: <https://www.creativereview.co.uk/work/inner-game-of-design-moving-poster-by-twopoints-net-and-lo-iacono/>
- FRASCARA, J. (1988). *Graphic design: Fine Art or Social Science?* *Design Issues*, 5(1), pp. 18–29.
- GRAPHIC DESIGN FESTIVAL SCOTLAND. (2017). *International Poster Competition*. Retrieved October 1, 2017, from Graphic Design Festival Scotland: <https://graphicdesignfestivalscotland.com/international-poster-competition/>
- IPMA. (2011). *Normais Climatológicas - 1981-2010 (provisórias)* - Coimbra. Retrieved September 31, 2017, from IPMA: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/006/>
- LARANJO, F. (2017, April). *Delusion and Data-driven design*. *Creative Review*. The Artificial Intelligence Issue.

- LEVIN, G. (2006). *Computer Vision for Artists and Designers: Pedagogic Tools and Techniques for Novice Programmers*. Journal of Artificial Intelligence and Society, 20(4).
- LICKO, Z., & VANDERLANDS, R. (1989). *Ambition/Fear*. Emigre, 11, 1.
- LUDWING, L. (2013). *The Poster Machine. (Seventeen-day studio)* Retrieved June 20, 2017, from <http://www.luizludwig.com/seventeen.html>
- LUPTON, E. (2006). *Design and Social Life*. In N. D. Cooper-Hewitt (Ed.), *Design Life Now: National Design Triennial*. New York, NY, USA.
- LUST. (2014). *Camera Postura*. (LUST) Retrieved June 20, 2017, from <https://lust.nl/#projects-5939>
- MACKLIN, C. (2008). *Screen Design*. In M. ERLHOFF, & T. MARSHALL (Eds.), *Design Dictionary: Perspectives on Design Terminology* (pp. 349-350). Basel: Birkhäuser Verlag AG.
- MAEDA, J. (2004). *Creative Code*. London, UK: Thames & Hudson.
- MARSHALL, T. (2008). *Artifact*. In M. ERLHOFF, & T. MARSHALL (Eds.), *Design Dictionary: Perspectives on Design Terminology* (pp. 27–28). Basel: Birkhäuser Verlag AG.
- MEGGS, P. B., & PURVIS, A. W. (2011). *Meggs' history of graphic design* (Fifth Edition ed.). New York City, New York, United States: John Wiley & Sons.
- NEVES, M. (2011). *Graphic Design 2.0*. Proceedings of the International Conference in Design and Graphic Arts. Lisbon.
- PELSON, B., KIM, J., DLUGASH, N., & ZOTTER, C. (n. d.). *Animation and Code*. In E. LUPTON (Ed.), *Type on screen: a critical guide for designers, writers, developers and students*. New York City, New York, USA: Princeton Architectural Press.
- PFÄFFLI, F. (2014, May 18). *Shangai*. (Studio Feixen) Retrieved June 20, 2017, from <http://www.studiofeixen.ch/shanghai/>
- PROJECT PROJECTS. (2008). *Productive Posters*. Retrieved October 1, 2017, from Project Projects: http://www.projectprojects.com/projects/productive_posters
- SCHAUB, J. (n. d.). *The Moving Poster*. Retrieved September 20, 2017, from <http://www.themovingposter.com>
- STUDIO FEIXEN. (2016, October 29). *Vlow!* Retrieved October 1, 2017, from Studio Feixen: <http://www.studiofeixen.ch/vlow/>
- STUDIO FEIXEN. (n. d.). *Sunset*. Retrieved October 1, 2017, from Studio Feixen: <http://www.studiofeixen.ch/sunset/>
- STUDIO FEIXEN, & GIGER, J. (2017, March 9). *Oto Nové Swiss Poster*. Retrieved June 20, 2007, from <http://www.otonoveswiss.co.uk>
- THE PARTNERS. (2017, January 22). *Always in moving*, New brand for London Symphony Orchestra. (The Partners Website) Retrieved June 1, 2017, from <http://www.the-partners.com/blog/2017/1/17/new-brand-for-lso>
- THIRIET, S. (2017, June 16). *The Moving Poster, le nouveau mouvement de l'affiche*. (étapes, Producer) Retrieved September 20, 2017, from Design FLux: <http://etapes.com/the-moving-poster-le-nouveau-mouvement-de-l-affiche>
- Typomania. (2017). *The video Context 2017*. (Typomina) Retrieved June 20, 2017, from Typomania 2017: <http://typomania.ru>
- VESNIN, A. (2017, March 6). *Interactive Event Posters by Studio Feixen*. (Design Collector) Retrieved June 20, 2017, from <http://designcollector.net/likes/interactive-event-posters-by-studio-feixen>
- WELTFORM. (2017). *Weltform*. Retrieved October 1, 2017, from Poster Festival Lucerne: <http://weltform.at>
- XIE, J. (2014, February 26). *This Ingenious Subway Ad Activates When the Train Arrives*. Retrieved June 20, 2017, from CityLab: <https://www.citylab.com/life/2014/02/ingenious-subway-ad-activates-when-train-arrives/8508/>

08.

Encontrando uma nova identidade verbal para a marca “Stryptyse Moda Infantil”

Naming: Finding a new verbal identity for the brand “Stryptyse Moda Infantil”

Walkiria Lopes

DeCA, Universidade de Aveiro
walkirianuneslopes@gmail.com

Álvaro Sousa

DeCA, ID+, Universidade de Aveiro
alvarosousa22@icloud.com

Este artigo procura demonstrar a importância do nome no trabalho de construção da identidade da marca, apresentado a marca brasileira de roupa para o segmento infantil “Stryptyse” como um caso de estudo.

Atuante no estado de Pernambuco e pretende expandir a linha de produtos para roupas de bebês, tendo como objetivos possuir lojas próprias em dois outros estados, Fortaleza e São Paulo. Porém nela encontra-se um problema prático de nome, pois a sua associação a produtos eróticos prejudica o trabalho de comunicação da marca, podendo atrapalhar a desejada captação de novos clientes e mercado. Para a realização desta investigação é tido como objetivo geral: compreender a importância do nome no processo de construção de identidade. Como objetivos específicos, temos os seguintes:

1. Identificar como este fator influência e/ou prejudica os negócios da referida empresa;
2. Identificar a dicotomia entre imagem da empresa para o seu público através do seu nome e sua real função;
3. Construir, a partir de metodologias aplicadas no *naming*, um novo nome capaz de substituir, de forma eficiente, a marca “Stryptyse”.

Para que melhor se pudesse compreender os caminhos criativos na construção de uma metodologia para a realização do processo foram entrevistados profissionais de *naming* para traçar quais os caminhos criativos a serem usados, juntamente com a pesquisa bibliográfica a respeito do tema.

Palavras-chave marca, nome, *naming*, identidade.

This article tries to demonstrate the importance of the name in the construction work of the brand identity, presented the Brazilian brand of clothing for the children's segment “Stryptyse” as a case study, active in the state of Pernambuco and intends to expand the product line for clothes of babies, with the objective of own stores in two other states, Fortaleza and São Paulo.

In this brand there is a practical problem of name, because its association with erotic products impairs the work of communication of the brand.

For the accomplishment of the investigation it is had as general objective of this work: to understand the importance of the name in the process of construction of identity. To support the general objective, specific objectives are:

- 1) Identify how this factor influences and / or damages the business of said company;*
- 2) Identify the dichotomy between the company's image for its public through its name and its real function;*
- 3) Propose a new name for the brand “Stryptyse children's fashion”.*

To better understand the creative ways in the construction of a methodology for the realization of the process were interviewed professionals of naming along with the bibliographical research on the subject.

Keywords brand; name; naming; identity.

1. Introdução

O *branding* pretende estudar soluções estratégicas capazes de abranger e gerir a atuação das diversas manifestações das linguagens das marcas. Áreas como a identidade e cultura corporativas, posicionamento da marca e sua arquitetura, imagem e *naming*, estão englobadas no seu campo de atuação. Esta última é mesmo uma das especialidades mais importantes deste processo, visto que se relaciona com a necessidade de nomeação da marca, campo sem o qual uma marca consegue sobreviver. Assim, apresentamos alguns dos motivos pelos quais o estudo do *naming*, é importante para o estudo da marca:

- **Saturação de registros de marcas** O INPI Brasil, Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil, divulgou em seu boletim mensal¹ que de janeiro a março de 2017, foram registradas mais doze mil novas marcas em território brasileiro, ou seja, um incremento de mais de quatro mil novas marcas por mês. Esse fator faz com que cada vez mais as marcas necessitem de descobrir soluções estratégicas para encontrar disponibilidade de registro.
- **Linguagem de comunicação** As marcas possuem necessidades específicas de comunicação para informar as suas qualidades de modo a fidelizar e diferenciar. Mattar e Santos (1994, p.163) ressaltam que a escolha certa para um nome, auxilia toda a estratégia de comunicação e posicionamento do produto ou da marca na mente do consumidor.
- **Diferenciação** O aumento da competitividade faz com que os indivíduos a que as marcas se dirigem estejam mais exigentes e estas precisem se diferenciar cada vez mais. Para isso, o mercado usa ferramentas dos estudos da neurociência para validar o impacto das palavras na mente das pessoas. Esses estudos, aplicados à área do neuromarketing, avaliam o comportamento dos consumidores relativamente aos nomes das marcas e as suas “âncoras emocionais” na mente destes.

2. O que é o *naming*

O nome não só é uma peça importante na conexão entre a marca e os seus destinatários como é o elemento de maior contato com as mais diferentes linguagens de comunicação (visual, sonora e escrita). É também o estímulo que desperta para uma linguagem emocional através de associações que podem marcar uma história de sucesso ou distorcer a sua mensagem final, causando equívocos na construção da sua imagem na mente do consumidor.

No trabalho de construção de identidade de marca, o *naming* é um processo criativo e interdisciplinar, com a função de traçar caminhos estratégicos para se encontrar um nome adequado para a construção da marca: este deve ser a síntese de tudo que a marca pretende comunicar, podendo fazê-lo através de sua sonoridade, do gatilho emocional, do seu significado e/ou posicionamento.

O *naming* é, portanto, uma ferramenta importante que auxilia na construção da imagem da marca, não devendo ser negligenciado no processo de concepção da identidade. Um possível desleixo pode perturbar o trabalho de comunicação e posicionamento, sendo o significado ou a distorção associativa prejudicial na construção de uma linguagem assertiva.

3. Enquadramento

Ao contrário do que muitas vezes se pensa, não são tão raros assim os casos em que o nome prejudica a identidade acrescentando ruídos à imagem que se pretende transmitir. Como iremos ter oportunidade de ver, em regiões como a do APL² (Arranjo Produtivo Local) pernambucano – constituído pelas cidades de Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama, todas elas situadas no estado de Pernambuco, Brasil – o maior produtor de confecções do nordeste brasileiro e o segundo maior setor específico de moda do Brasil (SEBRAI, 2015).

Atendendo ao potencial econômico desta região do agreste pernambucano para a economia do estado, a observação do aparecimento de marcas capazes de atingir um grande público despertou-nos a consciência da identidade verbal de uma marca.

O primeiro contato com as marcas de nomes equivocados foi feito com a *Sexy Company*. Esta é capaz de mostrar o ruído que o nome causa na comunicação da marca e a importância do estudo do impacto que o nome da marca pode causar ao ser associado a algo dissociado do segmento de mercado atuante.

Através da *Sexy Company*, alcançamos um novo caso, em tudo semelhante: “*StrypTyse*”. Apesar da grafia errada, relativamente ao idioma original da palavra – do inglês *Striptease* –, a verbalização da mesma faz alusão a uma marca associada à comercialização de artigos para adultos ou mesmo eróticos, o que não é de todo o caso, visto que esta está no ramo do vestuário infantil.

Essa mudança aplica-se num momento decisivo para o futuro da marca: do novo contexto territorial surge a necessidade de alterar a imagem, pois a marca possui pretensão de atender ao segmento de roupas para bebés (até então atende os tamanhos infantis de 5 a 14 anos), abrindo duas novas físicas em São Paulo e Fortaleza, para além do fazer um avultado investimento no comércio online.



Figura 1. Roupas da marca *Sexy Company*
Fonte: Acervo pessoal

4. Percepção verbal

O nome manifesta-se pela identificação, mas também pode também representar um peso de soberania e patrimônio, ou estar relacionado com a credibilidade. É nele que está o principal vínculo entre coisa e indivíduo.

¹ Boletim mensal do INPI Brasil Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/boletim-mensal>

² APL (Arranjos Produtivos Locais) são conjuntos territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, que têm foco em um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos entre si (Cassiolato e Lastres 2003, p. 27).

A palavra tem um caráter expressivo e emocional que reflete a forma como a realidade é interpretada pelo indivíduo. Segundo Ferenczi (1928/2011b), a palavra possui também um caráter estético, através de projeções mentais de imagem feitas pela ideia associadas a ela e da forma como essas palavras são ditas. Associações negativas podem colocar em risco a reputação da marca sendo o esforço para reestabelecer a reputação um trabalho exigente, alvo de grandes investimentos.

Estudos recentes ligados à psicologia comportamental e a neurociência mostram que as decisões são consequências de um processo iniciado com as emoções, pois elas são o impulso que a razão necessita para tomar decisões (Damásio, 1996). Em outras palavras, a preferência do consumidor por uma determinada marca e a construção da imagem da marca se dá por um conjunto de respostas aos estímulos de comunicação da marca em relação às experiências dos consumidores associadas a esses estímulos.

A experimentação com qualquer marca relacionar-se-á sempre e em primeiro lugar, com o seu nome, pois é o primeiro elemento identificativo da marca. Para mudar a reputação associada ao nome é necessário um enorme esforço na renovação da imagem.

Como exemplo desse tipo de associação do nome a reputação da marca, o caso da Malaysia Airlines, que teve, em pouco tempo, duas grandes tragédias aéreas. Com isso viu-se forçada a passar por um processo de mudança, pois as associações ao nome da companhia afastaram os clientes e prejudicaram, de forma irremediável, a empresa³.

A palavra, quando alinhada aos propósitos de comunicação e identidade, dá à marca o poder de mudar o modo de comunicar. O caso da companhia telefônica brasileira Oi (2003) é paradigmático. Com alteração do nome *Telemar* para *Oi* originou uma revolução que, inclusive, obrigou os seus concorrentes a orientar seus funcionários para evitarem dizer a interjeição de saudação “oi”, pois esta passava a ser muito mais que uma saudação: era o nome da sua concorrente.

Ou seja, foi modificado todo um costume cotidiano de saudar informalmente as pessoas, pois o que era identificado como saudação, passou a ser publicidade. O nome foi essencial para todo trabalho de comunicação, que transformou a “Oi” na marca preferida entre os consumidores, pois trazia inovação e simplicidade no mercado de telecomunicações (Sebastiany, 2017: entrevista gravada).

5. Percepção sonora

Das várias identidades que uma marca é composta, a verbal (nome, slogan e sonoridade) agrega à marca ferramentas essenciais para comunicar sua proposta, emocionar e se relacionar.

Para observar a interpretação dos atributos fonéticos das marcas, foi feita uma pesquisa intitulada de *The Sound of Brands*, publicada no *Journal of Marketing* (2010), que constituía em um teste cego em que os participantes experimentavam dois gelados de mesmo sabor e de mesma marca. No entanto, eram informados que correspondiam a duas marcas diferentes: Frosh e Frish. Quando questionados sobre os atributos associados aos produtos, os entrevistados associaram à marca Frosh algo mais sério e mais pesado, enquanto que à marca Frish mais animado e leve. Essa pesquisa aplicada ao nome das marcas trouxe à luz a questão dos aspectos fonéticos do nome, assim como a importância do alinhamento que estes deveriam ter aquilo que a marca se propunha a comunicar através da sonoridade, de forma a poder alcançar o êxito na estratégia de comunicação. Mostrou também que determinadas estruturas de palavras feitas propositalmente podiam provocar estímulos e formar imagens na mente do consumidor, ao que Köhler (1947) chamava de “simbologia do som”. Para chegar a este termo, Köhler investigou o comportamento de algumas pessoas ao mostrar duas figuras sem forma definida – uma com formas espinhosas e outras com linhas mais curvas e harmônicas – a que deu dois nomes: *takete* e *maluma*. De seguida pediu para atribuir um desses nomes à imagem que lhes parecia mais próxima ou adequada. Os pesquisados nomearam *maluma* para a imagem curva e *takete* para a espinhosa.

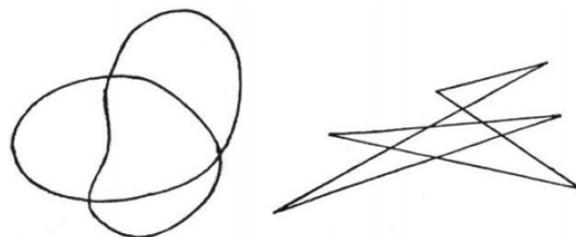


Figura 2. Imagens propostas por Köhler (1947)

Tal como as formas, os sons geram associações. Assim, os das letras *t*, *z*, *r* e *k* estão associados a formas agudas, enquanto que os sons das letras *m*, *n*, *o* e *a* têm formas mais suaves.

Assim sendo, parecem existir sons mais adequados para associar a uma imagem do que outros.

Para as marcas essa pesquisa valida a importância que, ao definir um nome, se tenha conhecimento dos aspectos fonéticos que o compõe e observe que estão alinhados ao que propõe ser a imagem da marca para que tenha maior êxito na estratégia de comunicação.

³ Matéria disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2014/07/malaysia-airlines-considera-mudar-de-nome.html>

6. Nome e registro de marca

Sem o registro legal, a marca fica vulnerável a sinais identificativos semelhantes dos concorrentes, dificultando a ação no mercado, as vendas e a captação de clientes podendo ainda ser confundido com produtos de qualidade inferior.

A procura pela proteção da marca, símbolo sonoro ou olfativo é cada vez maior, porém, segundo o INPI Brasil (2013)⁴, no Brasil só são autorizados registro de símbolos visualmente perceptíveis ou que possam ser representados graficamente.

Para que a marca possa ser registrada, ela precisa se enquadrar nesses formatos:

- **Marcas nominativa** é a junção de palavras ou elementos linguísticos que possam ser legíveis ainda que formem uma palavra nova e sem definição.
- **Marcas Figurativa** Compostas unicamente pelo seu signo visual (em duas ou três dimensões) que a identifica como sua forma particular totalmente impronunciável.
- **Marca Mista** Composta pela combinação do nome e o desenho ou signo visual (em duas ou três dimensões).
- **Marca Tridimensional** É identificada pelas formas específicas que corresponde ao produto ou a embalagem.

O INPI Brasil orienta, quanto ao registro do nome, é necessário estar atento a quais tipos nomes serão impedidos para a validação legal:

- **Termos genéricos** são nomes que é de uso de referencia popular e usual que não identifica o próprio produto. Exemplo, uma marca de porta, chamada PORTA.
- **Termos descritivos** como o nome já diz, descreve o produto trazendo ao nome a exclusividade de uma característica do produto. Por exemplo, o nome CALOR para uma marca de aquecedores.
- **Marcas falaciosas** São marcas tendenciosas, que fazem o consumidor serem levados ao engano quanto a sua natureza, qualidade ou até mesmo a origem geográfica.
- **Marcas contrárias à ordem pública ou à moral** Marcas que levam um nome tendencioso e agride a moral e os bons costumes.

Serão também impedidos de registro os nomes de marcas, de mesmo segmento de mercado, com a fonética e a escrita idênticas que podem trazer confusão para o consumidor. Algumas marcas apelam para a similaridade não só de nomes, mas de embalagem e comunicação a fim de induzir o consumidor e aproveita-se da visibilidade da concorrente, driblando assim esta lei de registro.

7. Briefing

O *brief* precisa ser completo e conter todas as informações necessárias para que o problema seja abrangido de forma detalhada, devendo responder questões como as que se seguem:

- Onde a marca esta sofrendo algum desajuste que necessite o trabalho de naming?;
- Como o nome esta comunicando os atributos da marca?;
- A quem será dirigida essa comunicação e as características particulares desse público?;
- Quem são os concorrentes diretos e indiretos?;
- Qual a visão e valores da marca?

Para além disto, poderá englobar algumas sugestões pessoais que o cliente queira fazer. O *namer* Delano Rodrigues (2015: entrevista gravada) afirma que esse levantamento é importante para que se extraia, com o maior grau de detalhe possível, a identidade da empresa através do conhecimento dos seus produtos e suas áreas de atuação.

No decorrer do processo, essas informações se tornarão em critérios para direcionar a conceituação e a avaliação do nome da marca.

8. Caminhos criativos

Encontrar um nome para uma marca é um processo individual, ou seja, cada nome encontrado traçou seu próprio caminho dentro do estudo, podendo sofrer interferência desde a disponibilidade do registro às sugestões do cliente no processo. Sebastiany (2017: entrevista gravada) afirma que “o foco não seja um nome ideal, mas um nome adequado com os objetivos da marca”.

Através da experiência dos profissionais de *naming* pôde ser traçado caminhos criativos e conselhos válidos para os processos vindouros, como recorrer ao *braisntorming* – tempestade de ideias –, técnica baseada no levantamento de informações contidas no *briefing*, ou a criação de um mapa semântico⁵. O mapa é uma importante ferramenta, pois proporciona a possibilidade de encontrar atributos que estão relacionados à ideia central do que marca pretende comunicar. Por exemplo, a partir da palavra “carro”, imediatamente é possível associar a transporte, velocidade ou forma. Um pouco mais adiante é possível ter as palavras personalidade e *status*. Indo mais além, tem-se “movimento” e assim por diante.



Figura 3. Bebida Cura Veado
Fonte: http://www.mapadacachaca.com.br/wp-content/uploads/2012/12/cachaca_cura_veado.jpeg



Figura 4. Embalagem de biscoitos
Fonte: <https://pbs.twimg.com/media/DFuALHIXgAE02Bp.jpg>

⁴ Manual das marcas INPI Brasil, disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu/servicos/marcas/marca-2013-mais-informacoes>

⁵ Mapas semânticos são sistemas de organização das informações dispostas graficamente e tem como objetivo representar a ideia principal de várias formas e conectá-las com outras (STEIN, 2012).

O dicionário também ajuda a expandir o significado e sinônimos, como também as ferramentas online auxiliam a ampliar essa busca, procurando nomes que capazes de associar aos atributos exigidos. Rodrigues (2011, p.63) aponta que “as compreensões de como outros nomes foram desenvolvidas e através de uma taxonomia poderá facilitar a construção de métodos de pesquisa e desenvolvimento de nomes de marca por designers”, o autor propõe um modelo macro de classificação dos nomes das marcas conforme as suas particularidades específicas e esta será a classificação aqui adotada. Para o autor, existem:

Nomes patronímicos Nome de marcas baseados em nome de pessoas, podendo ser os fundadores, inventor ou dono da patente do nome – Colgate (William Colgate-1804).

Nomes Descritivos Usa-se o nome da marca como natureza descritiva. Ao contrário dos nomes patronímicos, os descritivos descrevem a origem do negócio.

Nomes Metafóricos Nomes que revelam a natureza do negócio de forma indireta, tendo origem numa inspiração que o criador tivera ao associar algo ao tipo de produto ou serviço que a empresa oferece.

Nomes Encontrados Nomes que não carregam em si o significado literal do produto que representam. Os nomes encontrados são comuns em empresas de telefonia como, por exemplo, a Claro, empresa brasileira.

Nomes Artificiais São “partes” de nomes, ou seja, é a junção de duas ou mais palavras que originam palavras novas, inventadas, que não tem nenhum sentido ou significado.

Nomes Toponímicos São nomes que remetem ao local de origem ou atuação inicial onde o produto foi vendido ou inventado.

Abreviações Mollerup (1998), ainda propõe uma subdivisão desta categoria, pois, para ele, suspensões e contrações não são entendidas como princípios de divisão, como o caso da BAND, antiga Rede bandeirantes. O autor subdivide em abreviações iniciais e não-iniciais.

Abreviações Iniciais – Acrônimos e não-acrônimos:

- Os acrônimos caracterizam-se pelo perfil sonoro usado para identificar a marca. Como, por exemplo, a TAM (Transportes Aéreos Marília) que é conhecida pela sua abreviação sonora.
- Não-Acrônimos são caracterizados pela pronúncia das suas letras individuais. É o caso da MTV.

Abreviações não-iniciais são conhecidos pelo conteúdo fonético da sua abreviação, como é o caso do nome Banco Bradesco (abreviação de Banco Brasileiro de Descontos).

Nome de Status São nomes que estão ligados às condições de status como, por exemplo, as marcas Diamante Negro, Consul e Burguer King.

9. Seleção de nomes

Com a lista final do *brainstorming* contendo alguns nomes sugeridos, as seleções dos nomes finalistas devem passar pelos critérios de:

- **Direção estratégica** alinhada com a arquitetura de marca;
- **Posicionamento no mercado** a comunicação da marca na publicidade;
- **Fonética** é importante que o nome seja de pronúncia fácil, auxiliando assim a memorização da marca;
- **Campos léxico e associativo** O nome da marca deve proporcionar associações positivas ao ser dito em outros idiomas onde ela está implementada.
Há casos que foi o nome foi estrategicamente mudado por questões de singularidades regionais. Alguns ainda mantiveram o mesmo símbolo gráfico, de forma a aproveitar a familiaridade com a marca para ser mais eficaz, mas outro nem isso, como é o caso da irlandesa Penneys, que no resto do mundo se chama Primark. A primeira razão até tem a ver com o registo do nome, mas seria no mínimo embaraçoso, pelo menos nos países de língua portuguesa, tentar implementar um nome que na sonoridade remete para o nome do órgão sexual masculino.
- **Disponibilidade** Finalmente, investigar quais da lista de nomes finalistas estão livres para registo.

10. O caso Striptyse – Moda infantil

No mercado do APL (Arranjo Produtivo Local) pernambucano, onde a marca atua no momento, o nome passa despercebido pelos clientes já fidelizados por 12 anos de atuação marca no segmento infante-juvenil. A qualidade das peças fabricadas traz a confiança que os clientes desejam não dando tanta importância ao sentido do nome.

Na *Stryptyse*, um novo segmento e abrangência territorial requer outra abordagem que o atual nome não suporta, por não conseguir manter as percepções de qualidade que os clientes já conhecidos possuem e, principalmente, no *e-commerce*, onde a marca tomara um alcance global, mas tem um nome dado a interpretações não desejadas.

O nome *Stryptyse* foi escolhido pelo próprio dono da marca, assumido uma sonoridade divertida e ideal, apesar de não ter noção do que este poderia significar.

Durante algumas reuniões foi explicada a necessidade de um novo nome e a importância futuro investimento. O cliente ainda ofereceu alguma resistência à mudança de nome, compreensível pela implantação obtida no mercado local, resistência essa que, mais tarde, se viria a esbater.

Foram também aprofundadas as informações o novo mercado de atuação da marca, perfil do público alvo, bem como sua visão, missão e valores, assim foi possível perceber qual a imagem que a marca pretendia comunicar, podendo assim traçar um plano estratégico para atingir o objetivo mais adequado e promover a vantagem competitiva.



Figura 5. Bosta Wine & Coffee
Fonte: <http://balcorh.com/site/levanta/uploads/2014/02/bosta.jpg-918x303.jpg>

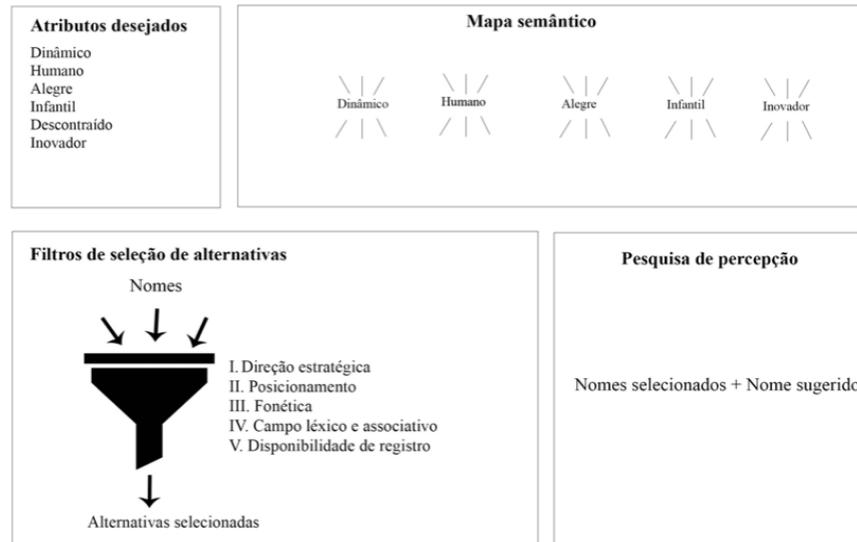


Figura 6. Marca atual
Stryptyse - Moda Infantil
Fonte: Acervo Pessoal



Figura 7. Produção semanal da Stryptyse
 Fonte: Acervo pessoal

Através do estudo da identidade da nova marca, chegou-se a atributos desejados na sua imagem e nome, onde estes deveriam ser: *dinâmico, infantil, descontraído, inovador, humano e otimista*. Com os atributos definidos, então, procurou-se palavras que sintetizassem seus conceitos centrais para expandir as possibilidades de nomes associados a eles. E através do mapa semântico, trabalhando as palavras de caráter associativas com esses atributos, foi possível ter a lista dos primeiros nomes.



Na etapa da seleção de alternativas, o cliente cogitou utilizar o apelido da neta (Maria Eduarda), sugerindo “duda baby”, porém este nome estava inviável para registro, sendo modificada então para madoo (referência sonora a madu, que é um apelido característico para Maria Eduarda). Em seguida, os nomes foram submetidos a uma pesquisa de percepção de nomes com o público alvo, por meio de questionário online, que foi baseado na tabela de diferencial semântico de atributos de Osgood (SOUSA, 2011, p.178). Essa tabela é composta de pares de opostos de adjetivos vinculados à imagem almejada. Assim, a lista de adjetivos foi determinada a partir dos valores e missão assumidos pela empresa. O entrevistado elegeu o nível de percepção do nome de acordo com os adjetivos, através da classificação de mais ou menos, responder à questão: “Para si a marca xxx relaciona-se com a ideia de...”.

| Nome X | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | + | - | |
| Dinâmico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Estável |
| Infantil | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Maduro |
| Descontraído | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Intimista |
| Humano | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Técnico |
| Inovador | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Tradicional |
| Alegre | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sério |

Tabela 1. Diferencial semântico

Após esta etapa, feita uma tabela onde marcaram os nomes que mais correspondiam aos atributos desejáveis. Destes, os que alcançaram o maior número de atributos compuseram a primeira lista de nomes.

| | Dinâmico | Infantil | Descontraído | Alegre | Humano | Inovador |
|--------|----------|----------|--------------|--------|--------|----------|
| Nome A | X | | X | | | X |
| Nome B | X | | X | | X | X |
| Nome C | | X | X | X | X | X |
| Nome D | | X | | X | | |
| Nome E | | X | | | | |

Tabela 2. Relação de nomes e atributos atingidos.

Madoo foi o nome selecionado para identificar a nova marca, pois cumpria os todos os requisitos estratégicos.

10. Desafios e desconstruções durante o processo de naming

Uma das grandes dificuldades relaciona-se com o facto de, tanto do cliente, quanto o namer, avançarem para o processo com soluções pré-concebidas, com apegos a nomes que julgam serem ideais para a marca. Qualquer nome sugerido deverá ser avaliado de forma a perceber se cumpre com as exigências básicas, se dá resposta ao briefing, às estratégias comunicativas e à metodologia adotada.

Consulta opinativa feita a alguém que não tem acesso as informações relevantes para opinar adequadamente.

Também orientar ao cliente para a importância do registro da marca e a consulta feita por um profissional em direito marcário.

Durante o estudo para esta investigação, foram dissolvidas ideias pré-concebidas chegando a conclusões como:

- O nome deve, prioritariamente, ser curto, fácil e marcante, independente do número de letras que o compõe;
- Não precisa priorizar o significado;
- O nome não necessita dizer literalmente o que a empresa/serviço ou produto faz;
- Não existe nome perfeito, existe nome adequado para cada realidade que engloba a marca. Cada nome precisa corresponder à realidade e aos objetivos da marca.

11. Conclusão

A escolha de um bom nome inicia-se traçando a identidade da marca a partir de sua missão e visão, definindo o seu público alvo e seus pontos de contato emocionais. Após isto, determina-se qual a imagem que esta pretende construir através de atributos desejáveis de acordo com sua identidade. A partir desses atributos, são aplicadas técnicas criativas que abrem um leque de nomes associados aos mesmos. É então que o nome é selecionado tendo em atenção o melhor alinhamento com os mesmos atributos e a disponibilidade para registro junto ao INPI Brasil.

A escolha do nome vai muito para além de escolhas de nomes agradáveis ou da preferência pessoal de quem quer que seja, visto que é preciso pesquisa e traçar boas estratégias para que seu público alvo seja atingido de forma a garantir o sucesso da marca. Para que a empresa escolha o nome ideal para representá-la precisa estar atenta a alguns fatores importantes, como:

- Compreender o perfil da empresa ou produto, pois o nome precisa estar alinhado com a proposta da empresa;
- Pesquisar o perfil do público alvo. O nome precisa ser de fácil percepção dos seus consumidores para que seja facilmente memorizado, assim como deve estar em consonância com valores emocionais associados à marca;
- Estar atento a quaisquer associações negativas em outros idiomas ou regiões;
- Ser passível de registo legal para garantir que o nome será de propriedade da empresa;
- Definir, com base em todas as informações recolhidas, qual será a estratégia do nome e testar como este nome se nos comporta mais diversos tipos de linguagem de comunicação.

As marcas são desejos e símbolos de emoção à medida que sua imagem atinge de forma competente a vida das pessoas, tornando-se importante para elas.

No caso da *Stryptyse*, era certo que o nome não poderia prosseguir alinhado com os objetivos atuais da marca, exigido assim um estudo mais específico para que fosse encontrado um nome que se adequasse aos requisitos de atender a novos mercados.

Bibliografia

- ASSAEL, H. (1998). *Consumer behavior and marketing action*. Ed.6. Cincinnati: South-Western College Publishing.
- KÖHLER, W. (1947). *Gestalt psychology*. Nova York. Liverright; 1947.
- KELLER, K.L. (1993). *Conceptualizing, Measuring, and Managing Customer*.
- KOTLER, P. (1999). *Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados*. S. Paulo: Futura.
- FERENCZI, S. (1911). *Palavras obscenas*. Psicanálise 1. São Paulo: Martins Fontes. p. 109-120.
- LUPETTI, M. (2000). *Planejamento de Comunicação*. São Paulo: Futura.
- MOLLERUP, P. (1990). *Marks of Excellence: The History and Taxonomy of Trademarks*.
- POUND, E. (1983). *ABC da literatura*. 4ª ed. São Paulo: Cultrix.
- SAMPAIO, R. (1996). *Propaganda de A a Z: como usar a propaganda para construir marcas e empresas de sucesso*. Rio de Janeiro: Campus.
- SOUSA, Á. (2011). *Marcas portuguesas: uma metodologia para a afirmação e avaliação dos seus impactos*. Tese de doutoramento. Universidade de Aveiro.
- RODRIGUES, D. (2011). *Naming: o nome da marca*. Rio de Janeiro: 2AB.
- VÁSQUEZ, R.; DEL RÍO, A. B. e IGLESIAS, V. (2002). *Consumer-based Brand Equity: Development and Validation of a Measurement Instrument*. Journal of Marketing Management. London: Westburn, n. 18, p. 27-48.
- WHEELER, A. (2008). *Design de identidade de marca: um guia completo para a criação, construção e manutenção de marcas fortes*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

09.

A identidade do Rio Grande Norte registada através do vernáculo gráfico local

The identity of Rio Grande Norte registered through the local graphic vernacular

Álvaro Sousa

DeCA - Universidade de Aveiro
alvarosousa@ua.pt

A identidade de um povo é a sua cultura, sendo a expressão visual da mesma uma das suas manifestações mais evidentes. Se, em muitos casos, essa identidade é manipulada de forma a ser percebida pelos públicos a quem se destina como uma cultura isenta de mácula, levando à perda de grande parte do seu cariz popular, outros existem em que ainda é possível, pelos mais diversos motivos, manter esses traços identificativos quase intactos, sem prejuízo de serem atualizados, isto é: sem se cristalizarem no tempo.

Assim, o trabalho que se apresenta descreve e enquadra a investigação desenvolvida no âmbito de um projeto de pós-doc, sobre a recolha fotográfica e geolocalização de grafismos escritos vernaculares existentes no espaço público do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Trata-se da apresentação de um olhar externo sobre uma identidade e património visíveis no dia-a-dia, mas muitas vezes pouco valorizados pelo seu grau de efemeridade.

Partindo do enquadramento e clarificação dos conceitos, apresentam-se os critérios para seleção de imagens, assim como os parâmetros utilizados para classificar cada uma delas. A partir dessa classificação é possível não só organizar um banco de imagens aberto e ampliável, como também estabelecer uma base para a sua divulgação pública, de forma a aproveitar o espólio para valorizar o desenho da região.

Palavras-chave tipografia, vernáculo, identidade, património gráfico.

The identity of a people is their culture, the visual expression of which is one of their most evident manifestations. If, in many cases, this identity is manipulated in a way that is perceived by the public to whom it is intended as a culture that is clear of macula, leading to the loss of much of its popular character, others exist in which it is still possible, by the most diverse reasons, to keep these identifying traits almost intact, without prejudice to being updated, that is: without crystallizing in time.

Thus, the present work describes and fits the research carried out within a postdoc project on the photographic collection and geolocation of vernacular written graphisms existing in the public space of the state of Rio Grande do Norte, Brazil. It is the presentation of an external look about an identity and heritage visible on a day-to-day, but often little appreciated by its degree of ephemerality.

Starting from the framework and clarification of the concepts, the criteria for image selection are presented, as well as the parameters used to classify each one. From this classification, it is possible not only to organize an open and expandable image bank, but also to establish a basis for its public disclosure, so as to take advantage of the assets to value the local design.

Keywords typography, vernacular, identity, graphic heritage.

1. Introdução

O projeto que sustenta este trabalho, nasceu do fascínio pela paisagem gráfica da cultura centro e sul-americana, especialmente a brasileira, e ganhou corpo com a oportunidade dada pela associação entre o Laboratório Lexus da UFRN, que acolheu e integrou o investigador como aluno de Pós-doc, o seu diretor, que orientou todo o projeto, e a bolsa para licença sabática obtida junto da FCT. Assim, durante sete meses, procedeu-se a uma recolha e seleção de imagens com o objetivo de captar a essência do local, através da tipografia de rua existente no estado do Rio Grande do Norte.

A força do património gráfico brasileiro no espaço público é passível de ser visto em grande parte do território e tem expressões muito próprias, sendo que parte dele chegou a ser profundamente estudado por investigadores da área do design associados a universidades brasileiras, como são, entre outras, os casos da Universidade Federal do Ceará, da Universidade Federal de Pernambuco ou a Universidade de São Paulo. Alguns destes estudos ganharam visibilidade não só no Brasil mas também a nível internacional, como aqueles que tratam as histórias de cordel do nordeste ou o legado urbano de uma personagem da cidade do Rio de Janeiro apelidada de Profeta Gentileza¹.

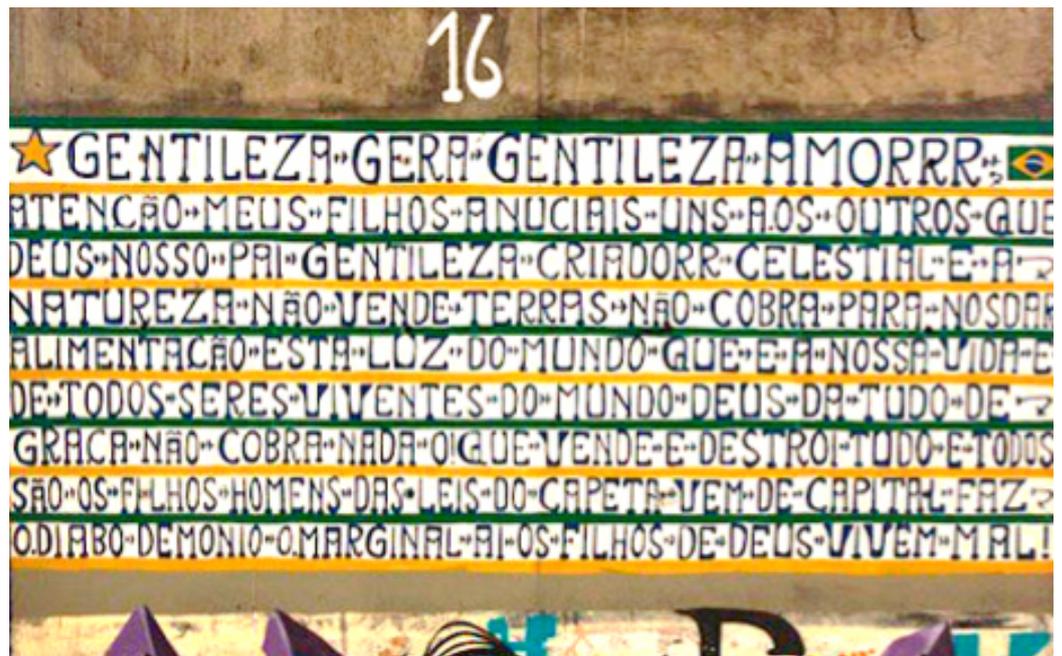


Imagem 1. Mural do Profeta Gentileza. Rio de Janeiro.

Segundo CAMARGO, olhar para uma cidade “à qual não pertencemos abre possibilidades de percepção e devaneio que difere da experiência diária nos lugares. A rotina altera a percepção cotidiana, tornando tudo quase transparente, com detalhes que viram imperceptíveis quando cobertos pela repetição do hábito” (Camargo, 2011, p.20). Apesar do território ser mais vasto que o de apenas uma cidade, alargando-se a um estado com grandes contrastes culturais e económicos, é perceptível a continuidade na cultura gráfica da região – o que se pretende, aliás, demonstrar com este estudo.

Este trabalho de recolha e mapeamento pretende ser transversal, mas com enfoque na forma, abrangendo produções que vão desde as mais simples e ingénuas comunicações escritas até aos trabalhos mais elaborados desenvolvidos por letristas ou cartazistas, verdadeiros mestres numa arte que associa a intuição, o improvisado e a prática artesanal à comunicação e ao design gráfico.

2. Clarificação de conceitos

Antes de entrar no enquadramento do projeto, é importante, atendendo às especificidades próprias deste trabalho, proceder a uma clarificação dos conceitos utilizados, já que em muitos casos o sentido que aqui assumem se distingue dos do senso comum.

Começamos pelo conceito de *tipografia*. Na sua origem, quando associado às artes gráficas, o tipo remete para o bloco de metal fundido, “um cunho individual para cada letra” (Heitlinger, 2006, p.58), com gravação em relevo, que contém sinais de escrita para impressão, ou então para o desenho da fonte tipográfica capaz de ser reproduzida vezes sem conta mantendo a mesma forma. No entanto, no âmbito deste estudo, tomamos a conceção de Flusser como referência, quando afirma que a tipografia deve ser encarada “mais como uma nova maneira de escrever e pensar do que como técnica para produção de impressos ou método para disseminação de informações alfanuméricas” (Flusser, 2010, p.81). Assim, queremos que esta seja entendida de forma abrangente, relacionando-se mais com o desenho das letras do que com a sua reprodução; a tipografia tida como fim em si mesma, ou seja: as letras são desenhadas e compostas não por processos

¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Profeta_Gentileza

mecânicos ou digitais, mas sim individualmente e sem que a forma tenha de se reproduzir fielmente, isto porque, apesar de muitas vezes parecidas, são, na maioria das vezes, únicas e irrepetíveis, visto resultarem de um desenho, letra a letra, manual e não sistematizado. O mesmo acontece com o espaçamento entre caracteres – tanto o *Kerning* como o *tracking* – e o *leading*, que é acertado de forma intuitiva e varia em conformidade com o espaço disponível.

A relação entre o termo e o conceito primitivo assume-se pelo desenho das letras, ainda que de forma individual, algo que não deixa de estar intimamente ligado ao conceito de tipografia, se assumirmos esta como escrita de caracteres. Nesta sequência e para rematar o conceito, voltamos a uma afirmação de Flusser: “tipografia’ é (...) escrever sinais gráficos” (Flusser, 2010, p.82), o que, por ser um pleonasma se pode resumir a “escrever”. É este conceito com que nos identificamos e que iremos ter em conta no desenvolvimento do trabalho.



Imagem 2. Campainha. Pequena pintura mural que mais que funcionar como reforço visual, serve para mostrar a vontade de comunicar graficamente. Natal, RN.

Existem ainda mais 3 conceitos a ter em conta: *Vernáculo, Identidade e Património*.

Começando por *vernáculo* e segundo o Dicionário Houaiss, o termo remete para a língua e costumes, e significa “próprio de um país, nação, região”. No sentido figurado “diz-se da linguagem correta, sem estrangeirismos na pronúncia, vocabulário ou construções sintáticas; castiço”. Se formos um pouco mais fundo, segundo o ICMOS – *International Council on Monuments and Sites* (organização não governamental global associada à UNESCO) – o vernáculo “é a expressão fundamental da cultura de uma comunidade, do seu relacionamento com o seu território e, ao mesmo tempo, a expressão da diversidade da cultura mundial”.

No fundo, e adaptando à situação específica de que estamos a tratar, o termo representa o que há de culturalmente mais genuíno e sem distorção, alargando-se, neste caso, o conceito às construções visuais de identidade local.

Pelo termo *identidade* queremos significar o conjunto de características particulares, que apresentam alguém, uma entidade ou, como é o caso, uma comunidade. São também os traços característicos de um grupo, oriundos da interação dos elementos que o compõe e da sua forma de interagir entre eles e com outros grupos.

Por último, o conceito de *património*. O termo está, historicamente, ligado ao conceito de herança – herança paterna (do latim *patri*, pai + *monium*, recebido).

Ainda segundo o Dicionário Houaiss, define-se como bem, ou conjunto de bens, sejam de natureza material ou imaterial, de reconhecido interesse (cultural, histórico, ambiental, etc.) para determinada região, povo ou país. Apesar de muitas vezes menosprezado, a constante presença que o património gráfico popular tem nas paisagens, sejam estas urbanas ou não, consegue criar uma imagem identificativa e impossível de dissociar da região por quem a visita.

3. Desenvolvimento do projeto

Atendendo aos objetivos principais – a recolha e mapeamento de exemplares de tipografia existente no espaço público –, o projeto iniciou-se com um levantamento fotográfico da existência de sinais relevantes, desenhados manualmente e existentes em espaços públicos no estado brasileiro do Rio Grande do Norte. O período mais concentrado de recolha deu-se entre o final do mês de janeiro e o final de fevereiro, tendo sido tiradas mais de 1300 fotografias, todas elas geolocalizadas por GPS (*Global Positioning System*).

No entanto, o princípio da geolocalização, não existe apenas para identificar o lugar: serve principalmente para evidenciar as existências de forma a poder mapear e preservar, para memória futura, o património existente, seja ele efêmero ou perene.

Este acervo fotográfico terá como característica o facto de não ser fechado numa janela temporal, no acesso ou mesmo no limite de autores, apesar da recolha inicial ter sido feita num intervalo de tempo bem definido e sempre pela mesma pessoa. Assim, será possível acrescentar fotos de situações e locais novos, independentemente de possuírem a localização exata ou apenas uma referência ao nome do local, bairro, cidade ou município onde foi captada a imagem, haverá capacidade de incluir imagens para além das recolhidas no âmbito deste projeto e também será capaz de albergar fotos de diferentes autores. O acervo será disponibilizado numa plataforma web que está a ser desenvolvida, estando o conjunto das fotografias e respetivo mapeamento, completamente disponibilizadas em breve, de forma a estarem acessíveis a todos os interessados.



Imagem 3, 4 e 5. Tipografia vernacular em diferentes situações e suportes. Areia Branca, RN.

4. Critérios para a recolha de imagens e posterior triagem para o estudo em curso

A recolha fotográfica foi feita recorrendo a diferentes equipamentos podendo, inclusive, verificar-se a existência de uma disparidade na qualidade das imagens. No fundo, isto acontece porque independentemente de se recorrer a uma máquina *reflex*, compacta ou mesmo a um telemóvel, o importante é representado, por forma a percebermos os desenhos obtidos e a sua localização.

Relativamente ao conteúdo das imagens, estas deveriam cumprir duas premissas para poderem ser incorporadas na base do acervo: uma, considerava os meios de produção empregues – tendo os caracteres de ser de origem manual, artesanal ou de muito baixa tecnologia; a outra, respondia à necessidade de identificar e/ou comunicar algo, independentemente da mensagem em si. No entanto, independentemente de se enquadrarem ou não nestas premissas, a pichação, o *graffiti* ou outras intervenções com pretensões de natureza artística, foram excluídas, ora por serem demasiado informais, ora por terem, ou pretenderem ter, um elevado grau de complexidade associado a um baixo contributo para o desenho de características populares.

A escolha das imagens para o estudo foi feita à posteriori, e teve como mote encontrar um grupo significativo de imagens que pudesse servir como base para a compreensão da identidade a partir da cultura visual. Assim, selecionaram-se 100 imagens cujo foco se situa na informação escrita. O seu conjunto pretende abranger, por um lado, a dimensão territorial e, por outro, cobrir os parâmetros que a seguir se explanarão.

5. Parâmetros usados para a classificação

A necessidade de ordenar e classificar todas as imagens recolhidas levou a que se criasse uma série de critérios, todos eles de carácter qualitativo, para poder enquadrar cada uma delas. Assim, criaram-se inicialmente 5 parâmetros relacionados com a *tipologia*, *características do desenho*, *perenidade*, *suporte* e *mensagem*. A estes, juntámos uma escala de classificação transversal a todos eles e independente dos resultados de cada um. Passaremos agora a explanar cada um desses parâmetros e as suas subdivisões.

No caso da Tipologia dividimos em 2 categorias básicas e capazes de serem percebidas de forma intuitiva. Estas baseiam-se nos tipos de forma que compõe o elemento a avaliar. Assim, na primeira situação referimo-nos a imagens em que o elemento exposto é composto apenas por texto enquanto que na segunda nos referimos a imagens em que, para além do texto, se fazem acompanhar de outros elementos gráficos.

O segundo parâmetro é constituído por divisões mais técnicas e relacionadas com questões do desenho propriamente dito. Assim, faz-se uma análise ao desenho da letra, distinguindo entre letra *serifada* e *não serifada*, podendo, como acontece em muitos casos, serem assinaladas tanto a existência de uma como de outra. Características complementares à serifa são a existência ou ausência de sombra, de contorno e o estilo que assume o desenho das letras, tendo-se optado, neste último caso, por 4 categorias diferentes, por parecerem suficientemente abrangentes para

enquadrar todas as situações com que nos deparamos. Estas foram as seguintes: *decorativa, regular, itálica e caligráfica*. Mais uma vez, e atendendo à variação tipográfica que cada elemento a classificar pode revelar, é possível que as opções seleccionadas sejam mais do que uma. Aliás, essa é a principal razão para não considerarmos esta classificação como uma taxonomia, visto a quantidade e variedade de respostas possíveis a cada situação ultrapassar em muito o limite do que nos parecia razoável.

Numa outra categoria considerou-se o recurso a elementos tipográficos e a elementos não tipográficos, sendo que estes podem ser qualquer tipo de elementos que gráficos acrescentados, passando pela imagem ou desenho.

Ainda neste segundo parâmetro, para finalizar, incluímos a cor, dividindo-a em 3 categorias: o número de cores presentes no elemento, a cor, ou cores, dominante de fundo ou do suporte e as cores representadas para além do fundo.

O terceiro parâmetro introduzido relaciona-se com a perenidade dos elementos, dividindo-se em elementos de *longa duração*, isto é, que resistiam ao desgaste pelo menos por um período mínimo que pode variar entre seis meses e um ano, e os de *curta duração*, cuja durabilidade se prevê que seja inferior a seis meses.

O quarto parâmetro refere-se à posição espacial de suporte, sendo que, neste caso, apenas se opta por considerar o suporte como sendo *fixo* ou *amovível*. O tipo de suporte não entra neste parâmetro visto que as características físicas do mesmo são associadas à sua descrição inicial. Para finalizar, o quinto e último parâmetro é associado ao tipo de mensagem que passa. Assim, relaciona-se o conteúdo da mensagem a um determinado cariz, podendo este ser de índole *comercial ou publicitário, informativo, identificativo, político, religioso*, sendo classificado como *indiferenciado* caso não caiba em nenhum destes. Mais uma vez, atendendo à flexibilidade da mensagem que passa, é possível que cada caso possa ser associado a mais do que tipo de mensagem.

No que diz respeito à escala de classificação, esta foi dividida em 5 níveis diferentes, estando cada um deles relacionado com as características da intervenção originária do resultado final. Nos critérios para a construção desta escala de níveis, entram fatores como a estética, o grau de elaboração do desenho, o grau de normalização e/ou planificação, o alcance e abrangência de públicos e a competência gráfica do artista/artesão. Assim, estes estão balizados da seguinte forma:

1. Neste nível é expectável encontrar um baixo grau de preocupações estéticas, o desenho imberbe ou inconsequente, um registo da comunicação reduzido à mensagem e um baixo índice de preocupações formais, reduzido grau de planificação ou normalização, ausência de pretensões, assim como um resultado totalmente amador. Revela ainda um baixo grau identitário, tendo sido, na maioria das situações, feita pelo próprio sem grandes preocupações em perceber como a mensagem vai ser recebida pelos outros.
2. Neste nível é suposto encontrar-se um trabalho em que os critérios estéticos são reduzidos e não tem grandes pretensões de visibilidade. O desenho é pouco elaborado e demonstra poucas preocupações ao nível formal. O grau de planificação é baixo, revelando amadorismo no desenho, apesar deste demonstrar algum cuidado. Muitos são desenhados pelo próprio, mas alguns são já resultado de encomendas feitas a artesãos letristas.
3. Neste terceiro nível a produção artesanal já demonstra alguns cuidados, sendo geralmente feita por letristas de técnica apurada, apesar de ainda se poderem encontrar pequenas falhas ao nível de conhecimento gráfico, nomeadamente tipográfico. O desenho resulta muitas vezes da adaptação às técnicas que o artesão domina. Já é perceptível algum grau de planificação e pré-conceitos de normalização.
4. No nível 4 incluímos a produção artesanal realizada por letristas profissionais, com pretensões estéticas e conhecimentos de desenho de letras. Existem já tentativas de normalização e simulação de produção industrial/publicitária. O desenho é elaborado e muitas vezes vocacionado para a publicidade para marcas locais, pretendendo obter como resultado algo próximo da produção gráfica em grande escala. Muitas vezes utilizam ou copiam desenhos pré-estipulados. Estes trabalhos são executados por artesãos letristas profissionais.
5. No nível 5, apesar de a produção ser artesanal, não deixa de ser standard e profissional. Muitas vezes trabalham com a valorização de marcas de dimensão nacional, ou mesmo internacional, replicando a comunicação/desenho/tipografia dessas mesmas marcas. Nesta categoria entram poucas imagens pelo facto de os trabalhos se sujeitarem às regras e condicionantes de quem encomenda, não deixando espaço ao artesão para se exprimir.

As imagens seleccionadas para este estudo incidem, essencialmente, nos níveis 1, 2 e 3 e, embora em menor número, no nível 4. Apesar de todos os níveis da classificação estarem relacionados com trabalhos artesanais, limitou-se a estes fundamentalmente por se procurar, ainda que em graus diferentes, uma expressão mais próxima do conceito de vernáculo e com um espaço menos condicionado do que as regras que as empresas de grande escala impõem.

6. Reflexão sobre o trabalho efetuado e desenvolvimentos futuros

O trabalho até agora desenvolvido, para além de evidenciar traços importantes de identidade, pelo imenso peso que é possível ver de imagens classificadas nos primeiros níveis da escala definida, assim como pelo que de comum tem entre elas, reforça a ideia de que a produção dos artesãos letristas possui características diferentes daquele que os designers desenvolvem, seja no método, seja na forma.

No entanto, com as novas tecnologias de impressão digital, muito do que até aqui era produzido por meios artesanais e com desenhos improvisados tem a sua existência ameaçada, colocando em risco a profissão de letrista. Segundo Finizola, "(...) cada vez mais, os letrados populares pintados à mão disputam espaço com placas confeccionadas em vinil adesivo recortado ou impressões digitais" (Finizola, 2010, p.13). Daí decorre a necessidade desta recolha e marcação por georreferenciação deste património, na maior parte das vezes efémero, de forma a preservar e divulgar parte da cultura visual existente, mas que tende, em muitos casos, a ser substituída por novos suportes de produção mais sofisticada e, ao mesmo tempo, nivelada pelo fenómeno da globalização, anulando parte substancial da identidade local.

No blog *nossotipo.wordpress.com*, Rafaela Tidres pergunta se a "Tipografia Vernacular nada mais é do que a "letrinha" com características de uma região ou povo, ou seja, sabe aquela faixa pintada à mão que o seu Zé pinta e pendura lá no Botequim informando que vai ter TV com jogo da Copa?", dando a entender que sim porque "afinal de contas, cada letra sai em um formato e ninguém consegue fazer igual". Se este conceito, para um designer, pode parecer quase uma heresia, não nos podemos esquecer que foi neste princípio que a tipografia de Gutenberg nasceu, tendo sido usados 290 glifos diferentes, segundo Heitlinger (2006, p.61), para parecer que a forma de cada conjunto de letras se tornava semelhante mas irrepetível, como nos livros feitos pelos copistas, e para o texto da primeira bíblia impressa ficar justificado na perfeição. Assim, para reforçar e enquadrar o papel que a expressão gráfica vernacular encerra em si, Dones afirma que é importante "superar padrões elitistas ditados pelo gosto e por modelos prontos, e reconhecer a necessidade de preservar-se um conhecimento que corre o risco de cair no esquecimento" (Dones, 2008, p.10). Ainda para a mesma autora, estes artesãos "transitam e convivem com o design gráfico oficial, e devem, portanto, ser inseridos e reconhecidos na comunicação gráfica atual" (ibidem), não vá perder-se, de forma irremediável, todo este património que é reflexo da cultura popular sendo, por isso mesmo, parte da sua alma e identidade.

Futuramente, para além de manter aberto o banco de imagens, não só à consulta mas também à participação e colaboração de todos os interessados, numa plataforma onde se irá apresentar todo o trabalho desenvolvido, pretende-se também realizar, como forma de validar este estudo, uma fonte tipográfica capaz de expor esta identidade assim como desenhar e produzir um livro para dar a conhecer a vontade de perceber a identidade da região através deste seu património que tem tanto de material como de imaterial.

Referências

- CAMARGO, M. (2011). *Os lugares e as coisas (ou notas sobre o esquecimento)*. URBE: cultura visual urbana e contemporaneidade. Porto Alegre.
- DONES, V. L. (2008). *Tipografia vernacular: a revolução silenciosa das letras do cotidiano*. Anais do 6º Encontro Nacional da Rede Alfredo de Carvalho. ALCAR – Associação Brasileira de Pesquisadores de História da Mídia. <http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/TIPOGRAFIA%20VERNACULAR.pdf> (consultado a 25 de junho de 2017)
- FINIZOLA, F. (2010). *Tipografia Vernacular Urbana*. Blusher, São Paulo.
- FLUSSER, V. (2010). *A escrita: há futuro para a escrita?*. Annablume, São Paulo.
- HEITLINGER, P. (2006). *Tipografia - Origens, Formas e Uso das Letras*. Dinalivro, Lisboa.
- HOUAISS, A. (2009). *Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva. Versão Monousuário 3.0 [CD-ROM].
- TIDRES, R. (2010). *Tipografia Vernacular?* <<https://nossotipo.wordpress.com/2010/06/18/>>, consultado a 3 de julho de 2017
- ICMOS (1999). *Carta sobre o património construído vernáculo – 1999*. <<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/media/uploads/cc/cartasobrepatrimoniovernaculo1999.pdf>> consultado em 11 de julho de 2017

10.

Design de sistema de sinalização para o bairro do Alecrim, Natal, RN: abordagens metodológicas

Wayfinding design system of Alecrim, Natal, RN: methodological approaches

Ana Cecília Fonseca de Melo
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ceciliafdm@gmail.com

Helena Rugai Bastos
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
helenarugai@gmail.com

O artigo apresenta resultados de pesquisa sobre métodos e processos de design, aplicados em projeto de sinalização desenvolvido para a área comercial do Alecrim, Natal, RN. O objetivo do artigo é relatar o processo metodológico, focado em abordagens que consideram o espaço como cenário de vivências e práticas cotidianas do público que frequenta o bairro. O levantamento embasou a estruturação de situações-problema enfrentadas pelos usuários, para planejamento e desenvolvimento de projeto. Foi necessária pesquisa sobre histórico e características do bairro, além de levantamento e análise de dados oficiais sobre o Alecrim. De maneira simultânea, foram estudadas abordagens metodológicas sobre espaço público aberto, sobre as inter-relações e as percepções dos usuários nestes espaços, com intuito de analisar e definir métodos próprios para este tipo de levantamento. A partir daí foi possível definir as situações-problema e as oportunidades de projeto. Para a estruturação do projeto, além da legislação pertinente, foram analisados e adaptados métodos, processos e técnicas para o desenvolvimento de projeto de sinalização, o que incluiu análise de critérios ergonômicos.

Palavras-chave metodologia do design, Bairro do Alecrim, sistema de orientação, sinalização.

The paper aims to present results of a study on design methods and processes, applied in a signage project for the commercial area of Alecrim, Natal, RN. The paper purposes to describe the methodological process, focusing on approaches that consider the urban environment as a scenario of people experiences and daily practices. The survey helps us to analyze the design problems and to elaborate the design plan and conception. We search the history and particular features of the Alecrim, as well as the district official data. Likewise, at the same time, we analyze methodological approaches on urban public environment, on user perceptions and his relations between the urban space, in order to find appropriated design methods for this type of survey, and finally to define design opportunities. For project planning, in addition to relevant law, we adapt design methods, processes and techniques, which includes ergonomic criteria analysis, for the signage project.

Keywords design methodology, Alecrim, wayfinding system, signage.

1. Introdução

Este artigo apresenta o processo metodológico para desenvolvimento de projeto de design, que teve como objeto de estudo a área comercial do bairro do Alecrim, em Natal, RN, e como produto um sistema de sinalização para este espaço. A pesquisa nasceu do desejo de estudar e compreender as diversidades da cidade do Natal e, particularmente, do Alecrim, bairro localizado na zona Leste da cidade, com intuito de valorizar, por meio do design, a cultura, as manifestações locais e, sem dúvida, contribuir para futuros estudos sobre a cidade e sobre métodos e processos em design.

O objetivo do artigo é relatar o processo metodológico, privilegiando abordagens que consideram o espaço um cenário de vivências e práticas cotidianas do público que frequenta a área comercial do bairro. Tal levantamento foi a base para definição e para estruturação das situações-problema enfrentadas pelos usuários, para o planejamento e para o desenvolvimento de projeto.

2. Espaço como cenário de vivências

As metodologias estudadas para este trabalho não se restringiram à escolha e à descrição de um conjunto de métodos dedicados ao planejamento da estrutura de projeto, à configuração ou ao processo criativo. Ao contrário, as escolhas metodológicas direcionaram a compreensão sobre problemas abertos e não estruturados, que envolvem muitas variáveis e componentes de projeto, a percepção do usuário sobre o ambiente e sobre aspectos relacionados ao uso deste espaço, todas essas questões que articulam muitas áreas do conhecimento. Neste caminho, a partir do estudo e da análise de contexto e de métodos, foi possível interferir nas estruturas dos métodos, para adaptação de técnicas, o que incluiu a seleção e a articulação de processos e de práticas específicas utilizadas em diversas áreas do conhecimento. Tal postura corrobora o caráter interdisciplinar dos projetos de design.

Considerando a temática a seleção de autores e a orientação da pesquisa e a estruturação do processo de design, foram estudados conceitos sobre espaço, sobre as relações entre as pessoas e suas interações neste cenário. Neste caminho, para Ferrara (1999; 2002) espaço é uma totalidade global, sobretudo homogênea, uma realidade em que a ordem está em processo. Para a pesquisa o significado do termo foi ampliado, de modo que seu sentido transitou entre o mais literal, que envolve características espaciais, físico-ambientais e urbanas (Moraes & Montalvão, 2000), além de sentidos imaginários, a partir das relações entre pessoas e espaço, que considera associações, imagens, lembranças e significados de cada usuário (Lynch, 1997). Para estes autores, sobretudo Ferrara e Lynch, podemos constatar que o design em espaços funciona como ferramenta para a compreensão do contexto urbano, para a pesquisa e para geração de soluções de problemas e de questões ali presentes.

3. O Alecrim

Levando em conta a história e o particular desenvolvimento, Natal, RN, foi e ainda é uma cidade multifacetada, que articula influências culturais, tradições, hábitos e costumes locais, regionais e estrangeiros. O Alecrim traduz esta variedade: é um exemplo da diversidade de culturas e, ao mesmo tempo, das tradições potiguares.

O bairro do Alecrim, criado em 1911 e oficializado como bairro pela Lei n. 251, de 30 de setembro de 1947, é dividido em zonas residencial, histórica e zonas mistas, além de importante área comercial. O primeiro projeto de expansão e ordenação urbana do bairro é de 1929, autoria do arquiteto Giacomo Palumbo, que planejou largas avenidas e ruas identificadas por números (de 1 a 12) associados a personagens históricos e nomes de tribos indígenas brasileiras.

A área comercial do Alecrim é considerada um ícone do comércio estadual e uma prova da originalidade e da conservação das tradições regionais, mesmo com o desenvolvimento econômico da cidade do Natal e seu crescimento mais dinâmico nas últimas décadas. No bairro, caótico durante a jornada comercial, é possível identificar pessoas, artefatos, costumes e muitas características típicas das várias regiões do Rio Grande do Norte. De acordo com a Associação dos Empresários do Bairro do Alecrim [AEBA], o comércio no bairro contribui com aproximadamente 44% do ICMS da cidade do Natal. Hoje, são cerca de 5 mil estabelecimentos comerciais, 3 mil camelôs no Alecrim. Durante o horário comercial circulam no bairro aproximadamente 100 mil pessoas diariamente. A intensa atividade na região é responsável por cerca de 31% da atividade empresarial da cidade do Natal e 40% de todo comércio varejista da capital do Rio Grande do Norte. Estes números e a dimensão são facilmente percebidos quando observamos o trânsito local, a circulação de pedestres e dos meios de transportes.

O crescimento da atividade comercial no Alecrim se deu após a 2ª Guerra Mundial, sobretudo a partir da década de 1960. Entretanto, esse desenvolvimento responsável pela expansão urbana do bairro não representou uma ocupação ordenada do espaço. Uma das principais questões relacionadas à ocupação diz respeito ao comércio livre protagonizado por inúmeros ambulantes e camelôs, instalados nas calçadas e nos acostamentos das principais vias do Alecrim. Nesse cenário, convivem na área comercial pedestres, transeuntes com carrinhos, veículos e transporte público, camelôs e ambulantes. Nas calçadas e nos meios-fios de vias do bairro, os corredores de quiosques de camelôs e um sem número de produtos para venda ou manutenção assentados à frente dos estabelecimentos comerciais, dividem espaço com transeuntes e veículos estacionados. As inúmeras críticas do público, o que compreende consumidores, empresários e comerciantes da região, associações e classe como a AEBA incluem, igualmente, falta de limpeza pública e de

segurança pública, trânsito caótico, ausência de estacionamentos, inúmeros problemas como acessibilidade, iluminação, drenagem e poluição visual, além da falta de ordenação do comércio informal, que prejudica a circulação de pedestres. Em entrevista para o jornal *Agora RN*, de 5 de abril de 2017, Francisco Denerval de Sá, presidente da AEBA, os comerciantes e a população reclamam do descaso por parte do poder público (2007, abril 5).

Contudo, em 2009, foi apresentado à Prefeitura do Município do Natal um projeto de revitalização do bairro, realizado pela AEBA e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado [SEBRAE-RN]. O intuito era a implementação do projeto a partir de 2015, mas até 2017 nada foi feito. Tanto o movimento e o potencial do bairro, como as políticas públicas municipais chamaram atenção de grupo empresarial da região Sudeste do Brasil, grupo este que propõe a construção de empreendimentos comerciais particularmente no Alecrim, com a construção de um shopping com até 280 lojas e estacionamento. A contrapartida inclui o aprimoramento da infraestrutura na região, reordenamento viário e para ocupação das calçadas, o que implica a transferência dos camelôs para outra área do bairro. Desse modo, em 2017, foram retomadas as discussões sobre a revitalização do bairro (*Agora RN*, 2017, abril 5).

A diversidade cultural e as características particulares do bairro nos levaram à reflexão sobre os diversos grupos que vivem e trabalham na zona comercial do Alecrim e à indagação sobre como é a interação destas pessoas com o ambiente, como elas identificam e como percebem o bairro - seus problemas e suas qualidades singulares.

4. A imagem do ambiente

Considerando o campo do design bem como o propósito do trabalho buscamos autores, cujas abordagens metodológicas consideram aspectos e especificidades do espaço público como cenário para práticas cotidianas dos homens.

A imagem ambiental para Lynch (1997), aspecto importante para a pesquisa, congrega os elementos espaciais do ambiente construído, a vivência dos usuários e a imagem que estes fazem da cidade e de seus elementos. Em outras palavras, articula percepção e representação do espaço, conjuga o real e o imaginado. Para o autor o ambiente construído, as relações cotidianas dos usuários com os espaços e a imagem destes ambientes percebidas por estes indivíduos se confundem e se transformam. As associações e os significados atribuídos pressupõem contextos, momentos, memórias e vivências. Por conseguinte, são estáveis em curtos períodos de tempo. De acordo com Lynch (1997) a imagem ambiental criada por cada indivíduo pressupõe a qualidade visual, traduzido como legibilidade da cidade, aspecto relacionado à aparente clareza da paisagem urbana. Para o autor a legibilidade da cidade permite a percepção da ordenação do ambiente, o reconhecimento e a organização de sistemas de referências; estes aspectos relacionados à qualidade visual contribuem para circulação, por exemplo. A identificação de elementos singulares no ambiente citadino é determinante para os observadores construir mapas mentais de orientação. Neste caminho, as qualidades físicas relacionadas aos atributos da identidade destes elementos e sua relação espacial com o ambiente, corroboram a construção de uma imagem mental particular e claramente identificada, mediada pelas referências dos observadores.

O conceito de percepção ambiental é também estudado por Ferrara (1999). Para ela os usos e os hábitos "constroem a imagem do lugar" (p.153), e a percepção deste ambiente pressupõe a compreensão, a decodificação destes usos e hábitos. Esse processo requer a compreensão do contexto urbano que, a partir de estrutura lógica, organiza as variáveis deste contexto. Para a autora é fundamental assimilar a articulação entre as variáveis e os componentes do contexto. Tal compreensão permite, a partir da identificação de usos e hábitos, caracterizar e individualizar a imagem do lugar. Trata-se da contextualização do espaço, que para Ferrara (1999) é uma operação metodológica, que pressupõe: a vivência no local; a identificação de lugares próprios e singulares do espaço; o confronto de informações institucionalizadas, oficiais e aquelas vividas pelos usuários e pelo pesquisador e, em função deste confronto, a análise constante do processo para que as informações constituam as formas de uso e características específicas dos lugares do espaço.

5. O processo de design

A revisão bibliográfica foi necessária para compreender a história e o desenvolvimento a cidade do Natal e do bairro estudado. Igualmente foram levantados e analisados dados demográficos e da infraestrutura do Alecrim, informações que possibilitaram identificar os limites geográficos do bairro, os marcos institucionalizados e sua vocação comercial. Seguindo os procedimentos metodológicos estabelecidos por Ferrara (1999), tal estudo fez parte da fase inicial de pesquisa, para posteriormente confrontar as informações coletadas na etapa de levantamento. Esta segunda etapa requer a observação *in loco* dos pesquisadores e a participação ativa de usuários no processo de pesquisa. Isto porque tanto na abordagem da autora, assim como para Lynch (1997), o usuário é agente do processo de uso e da análise de sua vivência cotidiana no espaço.

Neste caminho, levando em conta os processos descritos pelos dois autores, num primeiro momento, entrevistamos frequentadores do bairro, a partir de questionários semiestruturados, para posterior seleção de usuários, que participaram do processo de análise de usos e hábitos. Nesta etapa, foram desenvolvidos instrumentos, que possibilitaram o registro das atividades dos usuários, a saber: a captação de imagens, descrição de referências, lembranças ou percepções sobre

o local, identificação de elementos e representação de trajetos e de referências para orientação. Para tanto, foi desenvolvido kit para o registro composto por caderno de anotações e caneta, e os usuários participantes captaram as imagens em celular. Visto que o Bairro do Alecrim abrange uma área de 344,75 hectares, foi necessário delimitar a área para o estudo, baseada na análise de fluxo e circulação e na concentração de usuários. Assim, selecionamos na zona comercial, área delimitada pelas principais vias com maior concentração de estabelecimentos e quiosques comerciais, a partir de visitas ao bairro e observação do fluxo de pessoas. A área foi delimitada pelas vias: Av. Presidente Bandejas (principal meio de acesso ao bairro), Rua Presidente Quaresma (onde está localizada uma das mais importantes feiras livres da cidade do Natal), Rua Leonel Leite (principal rua ligada ao comércio do bairro), o Relógio do Alecrim (totem principal que demarca a área de comércio na região) e seus arredores, totalizando seis quarteirões. Para compreender as fases do estudo e os procedimentos adotados para sua realização apresentamos o Quadro 1 e subitens que explicam o processo de pesquisa e projeto.

| Fase | Etapas e procedimentos |
|------|---|
| 1 | Revisão bibliográfica Levantamento de dados Imagem do ambiente: estudo de abordagens sobre espaço e práticas cotidianas. Cidade do Natal e Bairro do Alecrim: história; dados demográficos; infraestrutura; mapas; legislação. |
| 2 | Pesquisa em campo Levantamento in loco: observação, registro e análise dos fluxos e circulação; registro fotográfico. Delimitação de área de estudo. Entrevista com público (in loco). Questionário online. |
| 3 | Análise de dados (fases 1 e 2) Sistematização dos dados obtidos nas fases anteriores. Seleção de usuários. |
| 4 | Pesquisa com usuários Fase dividida em 4 etapas (Quadro 2). |
| 5 | Análise dos resultados (fases 1 a 4) Comparação entre os resultados Identificação de padrões e de temas recorrentes nas fases anteriores Sistematização dos resultados Oportunidade de projeto |
| 6 | Proposta de projeto Pré-projeto Projeto Síntese dos dados levantados nas etapas anteriores (Quadro 3) Projeto preliminar Desenvolvimento do projeto Documentação |

Quadro 1. Fases e procedimentos adotados.

5.1. Entrevistas

Questionários semiestruturados foram aplicados com objetivo de identificar um ponto de partida para análise dos problemas do bairro, a partir de relatos dos entrevistados, identificando a fala (Ferrara, 1999) e a evocação de imagem mental dos usuários (Lynch, 1997). Foram elaborados dois questionários, para comerciantes e para usuários (moradores e frequentadores), com perguntas abertas para identificar: aspectos e percepção dos entrevistados sobre localização, orientação, infraestrutura, acessibilidade, ameaças, características, sobre o desenvolvimento e transformações no bairro nas últimas décadas, entre outras questões. De um modo geral, os comerciantes apresentaram resistência em participar do levantamento. A restrição nos levou a concentrar esforços na pesquisa in loco, entrevistando a população que frequenta a área comercial do bairro. Num segundo momento, elaboramos questionário online em *fanpage*, na qual se estabeleceu importante interação entre usuários e pesquisadores. O meio digital facilitou o levantamento sobre as percepções dos usuários: a *fanpage* alcançou em menos de um mês a participação de 2.400 pessoas, por meio de compartilhamentos, curtidas e comentários. O *link* para o questionário foi divulgado em forma de postagem e obteve cerca de 2000 visitas, com participação efetiva de 125 respostas para o questionário.

A terceira fase de levantamento com os usuários consistiu na seleção de frequentadores para aprofundar a pesquisa com participantes, com o propósito de levantar a imagem mental e percebida do espaço pelos entrevistados, ainda que não concisa. A etapa consistiu na realização de entrevista e trajeto pelo bairro, levando em conta três tipos de usuários: ocasional, que visita o bairro a cada 6

meses; frequente, que visita o bairro 1 a 2 vezes ao mês; e habitual, que mora ou frequenta o bairro toda semana ou todos os dias. A tipificação teve como base a análise dos dados levantados na entrevista online.

Esta terceira fase foi subdividida em 4 etapas determinadas pelas técnicas, procedimentos e instrumentos empregados no processo, como indica o Quadro 2.

| | |
|----------|---|
| 1ª etapa | Entrevista com os usuários, registradas em vídeo, em que se explorou a relação entre usuário e bairro, a partir da memória dos participantes. Na oportunidade propôs-se que os participantes desenhassem no caderno de anotações trajetos pré-estabelecidos pelas ruas do bairro, além da descrição dos caminhos. |
| 2ª etapa | Conferência do resultado da 1ª etapa in loco, percorrendo o trajeto descrito no caderno. Na visita pelo bairro os participantes captaram imagens de lugares que consideraram expressivos e que atestam características específicas do bairro, |
| 3ª etapa | A partir de atividades pré-estabelecidas, os participantes fizeram anotações pessoais sobre o Alecrim. As atividades propuseram ao participante identificar, descrever e representar marcos, pontos importantes no bairro, além da representação dos trajetos que costumava fazer no bairro. |
| 4ª etapa | Entrevista para considerações finais sobre o processo, levando em conta a memória do espaço, a identificação e localização dos lugares e trajetos in loco e o sistema de orientação do bairro. |

Quadro 2. Etapas das entrevistas com os usuários.

5.2. Análise dos dados

Os resultados de todo o processo de levantamento com os participantes foram organizados e analisados em cada etapa de desenvolvimento. Foi possível, para além do reconhecimento de usos e hábitos (frequência de visitas, transporte utilizado, locomoção, lugares habitualmente frequentados, entre outros), identificar aspectos sobre a imagem que os participantes fazem do Alecrim, assim como levantar diversos problemas no bairro a partir da visão dos usuários. Observamos que os participantes não encontraram dificuldades para desenhar e para descrever as características do bairro como os trajetos, nem relatar suas percepções sobre o bairro. Foi possível constatar que cada participante apresentou uma visão específica sobre o espaço. Outro ponto destacado a partir dos resultados, diz respeito à orientação. Os participantes, de um modo geral, ressaltaram a importância de sistemas de orientação e de localização, seja pela identificação de marcos – como o Relógio, pelo reconhecimento de lugares e ocupações específicas - como os quiosques de camelôs concentrados em vias importantes do bairro, pela distinção de estabelecimentos ou de placas de sinalização raras no bairro. De acordo com os participantes, o trânsito caótico, a ocupação desordenada do espaço e a falta de informações ou de organização destas informações, habitualmente interferem na identificação de vias e de lugares, confundem os usuários e prejudicam o sentido de orientação. A semelhança das respostas atesta um consenso substancial entre os membros do mesmo grupo, apesar de cada indivíduo criar e assumir sua própria imagem sobre o espaço (Lynch, 1997).

Para identificar oportunidades de projeto para o Alecrim, foi necessária análise sistemática e detalhada das questões levantadas pelos usuários. Desta maneira, a partir da identificação de padrões de resposta (Ideo, 2015), foi possível verificar características e atributos do bairro, bem como as principais situações-problema enfrentadas pelos usuários participantes. A etapa posterior consistiu em estabelecer temas similares e articulados, além de observar as diferenças e as relações entre informações obtidas (Ideo, 2015).

Com o processo foi possível constatar que o Alecrim é um bairro vivo e memorável, com vocação comercial, que representa a cultura local. É um lugar singular e diverso, com problemas de infraestrutura e relacionados à ocupação espacial e à segurança. Igualmente, a desorganização e a falta de informações, que identificam localizações e espaços, prejudicam a orientação dos usuários. Nas palavras de um dos entrevistados “para andar e aproveitar o Alecrim, é preciso conhecer” (2016).

5.3. Desenvolvimento de projeto

Levando em conta as oportunidades de projeto de design, uma das principais questões levantadas tem relação com sistemas de sinalização, para resolver a falta de informação no bairro e minimizar problemas de orientação dos usuários. Isto porque, de acordo com a Society for Environmental Graphic Design, nos sistemas gráficos para ambientes o processo de sinalização pode ser definido como o planejamento, projeto e especificação de elementos gráficos no ambiente construído ou natural. Já para a Associação dos Designer Gráficos (online), o design de sinalização deve possibilitar a utilização e o funcionamento de espaços abertos, sejam eles construídos ou naturais. O desenvolvimento do projeto de sinalização para o Alecrim, foi baseado na abordagem metodológica estabelecida por Chris Calori e David Vanden-Eyden (2015) e o método sugerido pelos autores foi adaptado às demandas do bairro. Os autores sugerem a divisão do processo em 3 macro fases: pré-projeto, projeto e pós-projeto. O processo de projeto incluiu o desenvolvimento apenas das 2 primeiras fases. Assim, a fase de pós-projeto, que envolve a disponibilidade e a participação do poder público municipal para a análise e aprovação do projeto proposto, não foi desenvolvida.

A primeira fase consiste na coleta e análise de dados como o perfil dos usuários, as características do ambiente, os fluxos e pontos de tensão de circulação, entre outras informações para estabelecer parâmetros de projeto. Para o projeto de sinalização do Alecrim, tais informações, assim como a identidade do local, foram levantadas, como descrito anteriormente, e foram organizadas de acordo com o Quadro 3.

| | |
|--|--|
| Objetivo da sinalização | Facilitar a circulação e reconhecimento das ruas do Bairro do Alecrim, que são identificadas com dupla nomenclatura (nominal oficial e numérica extraoficial). |
| Contexto e características do ambiente | Bairro popular de vocação comercial, com uma alta circulação diária. Trânsito caótico, ocupação desordenada de calçadas, de acostamentos e de vias. Poluição visual e falta de indicações e sinalização comprometem a circulação e a orientação. |
| Perfil do usuário | Habitantes da cidade de Natal-RN, o que inclui os moradores do Alecrim, que visitam e circulam no bairro. Público principal de classe média, faixa etária entre 20 e 60 anos. Acessam o ambiente, principalmente, por meio do transporte público ou veículos particulares. Consideram o bairro confuso, porém um ícone natalense. Os usuários têm dificuldade para encontrar lugares específicos e a orientação depende de algumas referências e marcos. Em geral, não conseguem localizar o que procuram. |
| Códigos que afetam a sinalização | Poluição visual no local; obstrução das vias e calçadas; quiosques com sinalização própria e espontânea; sistema de sinalização urbana incompleto ou inexistente; dupla nomenclatura das vias (com nomenclatura nominal oficial e numérica extraoficial). |
| Legislação | Normas de sinalização urbana |

Quadro 3. Projeto Preliminar - informações e parâmetros.

A segunda fase de projeto foi subdividida nas etapas: projeto preliminar, desenvolvimento do projeto e documentação. Para o bairro do Alecrim primeira etapa considerou os dados levantados e a geração de alternativas, o que incluiu as normas para sinalização urbana, a organização e hierarquia das informações, o estudo de tipografia e dos elementos da linguagem gráfica, de materiais e aspectos relacionados à ergonomia.

Baseados nos principais pontos de tensão na área comercial citados pelos usuários e observados pelos pesquisadores nas visitas ao bairro, iniciamos as análises para determinar a necessidade e o local de implantação dos sinalizadores de localização (com identificação dos nomes e dos números das vias), de direcionamento e orientação (Figura 1). Estes pontos indicam não apenas os principais cruzamentos do bairro e que demandam grande quantidade de informações, mas também os locais que apresentam maior dificuldade para a implantação de suportes de sinalização. A poluição visual também caracteriza estes pontos. O estudo concentrado nesta área do bairro permitiu pensar soluções, para a criação de sistema que pudesse ser implantado nas demais localidades do Alecrim.

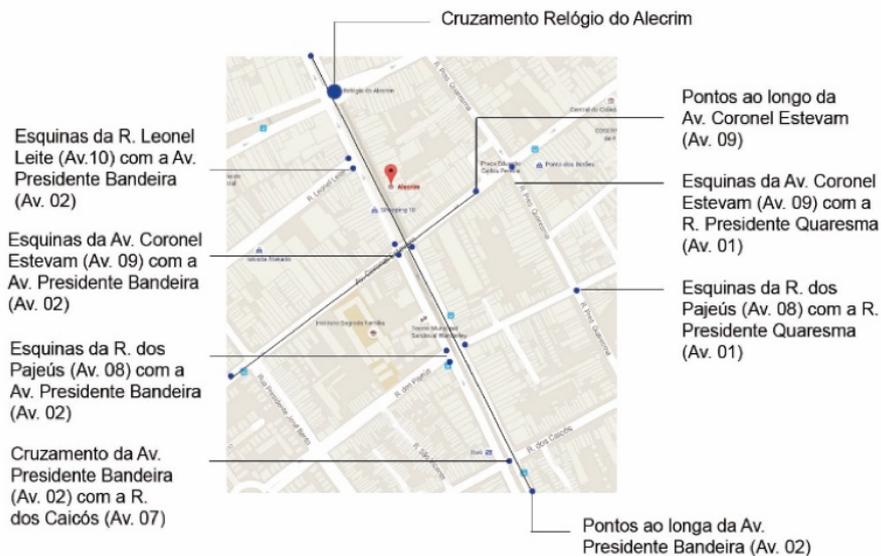


Figura 1. Identificação dos pontos estratégicos carente de sinalizadores no Bairro do Alecrim.

No processo de geração de ideias para a definição dos sinalizadores, levou-se em conta aspectos ergonômicos, para a adequação dos suportes à escala urbana e às necessidades e ao campo de visão dos pedestres e dos usuários em trânsito nos veículos particulares e no transporte público,

considerando autores como Moraes & Montalvão (2000), Iida (2000), D'Agostini (2017), além das normas estabelecidas pela norma brasileira ABNT NBR 9050:2015 (2015, p. 31). Este processo incluiu, a partir da definição e hierarquia das mensagens necessárias, a adequação das informações nos suportes, levando em conta elementos da linguagem gráfica como fonte, diagramação, cores e contrastes, a legibilidade (D'Agostini, 2017; D'Agostini & Gomes, 2010). Outrossim, levou-se em conta, como mencionado, as normas brasileiras de sinalização de trânsito, apresentada em 5 manuais (CONTRAN, 2014).

O Quadro 4 apresenta esquema desenvolvido na fase de geração de ideias, o que incluiu a organização dos sinalizadores propostos.

| Código | Tipo de sinalizador | Configuração | Mensagem |
|-------------|--|--------------|---|
| ESQ.AV10.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Rua Leonel Leite CEP Alecrim Av.10 |
| ESQ.AV09.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Av. Coronel Estevam CEP Alecrim Av.09 |
| ESQ.AV08.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Rua dos Pajeús CEP Alecrim Av.08 |
| ESQ.AV07.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Rua dos Caicós CEP Alecrim Av.07 |
| ESQ.AV06.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Rua dos Canindés CEP Alecrim Av.06 |
| ESQ.AV02.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Av. Presidente Bandeira CEP Alecrim Av.02 |
| ESQ.AV01.L1 | Placa fixada em poste localizado em esquina. | | Rua Presidente Quaresma CEP Alecrim Av.01 |
| PRL.AV02 | Placa com haste fixada em estruturas físicas existente | | Av. 02 |
| PRL.AV09 | Placa com haste fixada em estruturas físicas existente | | Av. 09 |

Quadro 4. Esquema e organização dos sinalizadores.

A partir dos estudos e a geração de ideias, a etapa de desenvolvimento consistiu no refinamento das alternativas propostas, o que incluiu a elaboração de grid para diagramação e organização das informações nas placas (Figura 2) e teste de legibilidade. A fonte escolhida foi Montserrat Bold, de Julieta Ulanovsky. Para a adequação da fonte ao sistema de sinalização, foram necessários ajustes de espaçamento e altura de ascendentes (Crosby, Fletcher e Forbes, 1970) como indicam as figuras 3 e 4.

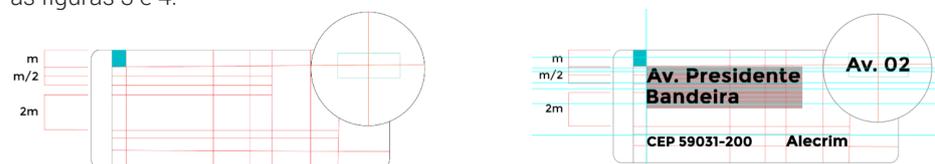


Figura 2. Grid para diagramação das placas.



Figura 3. Diagrama para ajuste da fonte.



Figura 4. Ajustes das letras

O desenvolvimento incluiu a codificação das informações, a classificação dos sinalizadores em grupos, de acordo com suas funções e as características físicas, e a localização dos suportes de sinalização. Por fim, na etapa de documentação, fez-se o detalhamento das peças e dos elementos compositivos e se definiu, de maneira precisa, a localização dos sinalizadores no mapa do bairro.

6. Considerações finais

A zona comercial do Bairro do Alecrim apresenta situação caótica e cada vez mais comum nos grandes centros urbanos. A falta de espaço, a ocupação desordenada de calçadas e a poluição visual, junto ao descaso da gestão pública, são fatores comuns em muitas cidades brasileiras. O Alecrim é um bairro que manifesta esta situação e a pesquisa realizada atestou sua condição caótica. Contudo, a vivência no espaço, o levantamento e o estudo sobre a percepção dos usuários sobre o espaço esclareceram importantes questões, que foram levantadas desde o início do trabalho e que se revelaram imagens generalistas e abstratas sobre o bairro. Todo o processo centrado nas vivências dos pesquisadores e dos usuários apresentaram novas perspectivas. Se no início nos parecia que o bairro, em razão de sua diversidade e desorganização, demandava principalmente o estudo e o enfoque sobre sua identidade, a partir da pesquisa com os usuários, observamos que estas características constituem a identidade cultural do local. O levantamento com os usuários possibilitou estabelecer outras oportunidades de projeto, para além da identidade visual do local. Os métodos adotados para o processo, focados em abordagens que consideram o espaço como cenário de vivências e práticas cotidianas do público que frequenta o bairro, possibilitaram uma investigação mais detalhada sobre as situações-problema enfrentadas pelos usuários, para o planejamento e para o desenvolvimento de projeto.

Referências

- ABNT. (2015). *NBR 9050: Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT.
- CALORI, C.; VANDEN-EYNDEN, D. (2015). *Signage and wayfinding design: a complete guide to creating environmental graphic design systems*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- CROSBY, FLETCHER E FORBES. (1970). *A Sign Systems Manual*. London: Praeger Publishers.
- D'AGOSTINI, D. (2017). *Design de sinalização*. São Paulo: Blucher.
- D'AGOSTINI, D., GOMES, L. (2010). *Design de sinalização: planejamento, projeto e desenho*. Porto Alegre: Uniritter.
- FERRARA, L. D'ALESSIO. (1999). *Olhar periférico*. São Paulo: Edusp; Fapesp.
- IBGE. (2017). *Panorama: Natal*. Recuperado em 17 agosto 2017, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>
- IDEO. (2015). *Field guide to human-centered design*. Recuperado em novembro 2016, de <http://designkit.org/resources/1/>.
- IIDA, I. (2000). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher.
- LYNCH, K. (1997). *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes.
- MORAES, A.; MONTALVÃO, C. (2000). *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: iUsER.
- SCHERER, F. V. (2014). *Design gráfico ambiental: revisão e definição de conceitos*. In: 11º P&D Design, Gramado, RS: Blucher Proceedings.
- SEMURB (2008). *Alecrim: conheça melhor o seu bairro*. Natal, RN: Semurb, Prefeitura Municipal do Natal.
- SEMURB. (2016). *Estimativa da população dos bairros de Natal - 2016*. Recuperado em 17 setembro 2017, de http://natal.rn.gov.br/semurb/revistas/edicoes/artigos/novembro2016/3_ESTIMATIVA_POP_2016.pdf

11.

Uma “nova” metodologia para o fomento das parcerias entre designers e artesãos – uma proposta de inovação social

A "new" method for fostering partnerships between designers and artisans – a proposal for social innovation

Carla Paoliello

Faculdade de Belas-Artes
Centro de Investigação e de
Estudos em Belas-Artes (CIEBA)
carlapaoliello@gmail.com

O artigo tem como propósito apresentar uma metodologia para o fomento das parcerias entre design e artesanato e, desta maneira, apresenta uma proposta de inovação social. No seu desenvolvimento, fez-se a atualização do referencial teórico e crítico neste campo de atuação e definiu-se o termo ‘fazer local’. Entendeu-se que para que ocorra um processo colaborativo, é necessária a ampliação do conhecimento a partir de um fluxo bidirecional entre o conhecimento acadêmico e o popular. O método aqui exposto não deve ser um fim em si mesmo.

Pelo contrário, no que concerne o fomento do fazer local, com as particularidades inerentes a cada projeto, propõe-se sempre a aplicação aberta das etapas propostas, sempre com reavaliações e definição conjunta com todos os envolvidos.

Palavras-chaves Inovação social, Design, Artesanato, Fazer local, Metodologia de projeto.

The article aims to present a method for the promotion of design and crafts partnerships. It presents a proposal for social innovation. We updated the theoretical and critical referential. We defined the term 'locally made'.

A collaborative process is important. So, it is necessary to expand knowledge between scholarly and popular knowledge. The method presented should not be an end in itself. It should consider the peculiarities inherent each community. It should be open enough to apply only the steps necessary for each project. And mainly, it should be defined by the ones involved in the process.

Keywords Social Innovation, Design, Handicraft, Locally made, Project Method.

Introdução

*“É importante planejar a atuação e ter metodologia específica. O trabalho empírico é comum, mas não pode ser assistemático; desenvolver uma metodologia também é aprender a descobrir”
(Borges, 2011:59).*

O propósito deste artigo é apresentar uma metodologia para o fomento das parcerias entre designers e artesãos. Espera-se delimitar uma proposta de inovação social, aqui entendida como uma estratégia que atende as necessidades da sociedade civil e que tem como interesse o desenvolvimento comunitário e o fortalecimento social. Por fortalecimento social, entende-se na riqueza pela diferença que resulta no desenvolvimento humano, no aumento de autoestima das partes envolvidas, e no reconhecimento social.

No caso dos trabalhos colaborativos entre designers e artesãos, faz-se importante não apenas a atualização do referencial teórico, mas também a ampliação do conhecimento a partir de um fluxo bidirecional entre conhecimento acadêmico e o popular, ou entre saberes tecno-científicos e os tácitos. Pode-se inclusive trazer o conceito de ecologia dos saberes, conceito do sociólogo Boaventura Sousa Santos (2007:79) que propõe superar a monocultura do saber científico e dar importância a outros saberes e práticas.

Acredita-se que, com este método, seja possível promover o desenvolvimento cultural e ampliar o acesso ao fazer crítico. Espera-se também o reconhecimento e fomento das vocações e talentos, bem como a ampliação das oportunidades de ocupação e renda através de uma produção diferenciada.

A metodologia aqui proposta tem como objetivos:

- fortalecer o desenvolvimento do design e do artesanato ou do que será denominado por fazer local;
- fomentar a reflexão sobre este fazer local e criar intervenções que referenciem culturalmente cada local e sua comunidade;
- valorizar as identidades existentes;
- ter respeito às técnicas e saberes tradicionais;
- identificar uma iconografia presente na memória coletiva;
- instituir um processo de (re)apropriação dos símbolos que identificam uma cultura local;
- preservar a memória e criar sentimento de pertencimento;
- implementar a metodologia de capacitação e desenvolvimento de processos criativos;
- intensificar a capacidade produtiva com responsabilidade socioambiental e um comércio ético e solidário;
- propiciar a autonomia dos artífices para se tornarem protagonistas de seu próprio desenvolvimento.

O ‘fazer local’ constitui-se como um saber-fazer, um processo localizado e determinado por um lugar. Os objetos desta produção, denominados como objetos-lugares, carregam em si as particularidades de uma determinada cultura local. São exemplos de uma cartografia geográfica, social e cultural.

Krucken (2009) ressalta ainda oito ações essenciais para promover produtos locais, a saber:

- reconhecer (compreender o espaço onde esse produto será produzido, sua história, qualidades, estilos de vida das comunidades, seu patrimônio material e imaterial, entre outros);
- ativar (integrar competências, investindo no desenvolvimento de uma visão integrada de todos os atores envolvidos e realizar pesquisas e assessorar questões legais e financeiras);
- comunicar (informar sobre os modos de fazer tradicionais dos produtos, sua história e origem);
- proteger (fortalecer a imagem do território, desenvolvendo uma imagem clara e coesa deste através dos produtos);
- apoiar (valorizar o saber-fazer e buscar formas e novas tecnologias que auxiliem, mas não descaracterizem a identidade do produto e do território);
- promover (conscientizar e sensibilizar produtores e governantes na busca pela qualidade de vida da comunidade no sentido de utilizar de forma sustentável seus recursos, fortalecer a produção com políticas públicas voltadas também à valorização da identidade local, envolver empresários e indústrias locais e difundir valores relacionados à sustentabilidade a toda comunidade);
- desenvolver (produtos e serviços que respeitem e valorizem o local através do conhecimento dos potenciais locais e do fomento de atividades relacionadas como turismo, festas e feiras);
- consolidar (criar redes de cooperação entre todos os atores locais e agentes de inovações do território). (adaptado de Krucken, 2009)

Desta maneira, pretende-se, ao final, conseguir resgatar a cultura como fator de agregação de valor ao fazer que torna-se cultural. E, por cultural, entende-se não só o relacionado ao conjunto de manifestações artísticas e comportamentais de um povo, mas como expressão que caracteriza essa sociedade por um determinado tempo.

Problema

O problema inicia-se na interação entre o artesanato e o design, concordando o conhecimento mercadológico e de produção deste último. O design é uma ferramenta para se conseguir um produto melhor e uma alternativa para a redução dos custos de produção. Por melhor, entende-se que este

possa ser repensado do ponto de vista funcional, visual, ergonômico, econômico, ambiental e/ou produtivo, de modo a atender às necessidades dos usuários ou dos produtores.

O design consegue revelar e até adicionar valor aos produtos de maneira a conseguir a conquista de mercados, sendo fator diferenciador de produtos e serviços. Ele pode destacar aspectos, como identidade, qualidade e satisfação do cliente, que são condicionantes fundamentais para a manutenção e conquista de novos mercados.

Na metodologia a ser apresentada, sugere-se inclusive que o desenvolvimento seja contaminado pelo e no cotidiano. Valorizar as histórias de vida de cada comunidade visitada; preservar o patrimônio local, seus bens materiais e imateriais; entender as características do território ou da paisagem imediata, reconhecendo as particularidades de cada lugar para qualificar os produtos existentes ou desenvolver novos produtos. Desta forma, a produção carrega em si a identidade e as particularidades da cultura local.

Sugere-se também ampliar a riqueza imaterial do fazer local com a expressividade e a postura crítica da arte, em especial da contemporânea. Vale ressaltar que a apresentação de novos universos através de referências a outros trabalhos artísticos apenas amplia o saber local e fomenta o artesanato feito. Sugere-se usar a expressividade individual de cada participante no desenvolvimento de um determinado produto.

Acredita-se que o homem é, por natureza, um ser criativo com o poder de inventar. Assim, entende-se que as pessoas são mais do que apenas *Homo sapiens*, elas são também *Homo faber*.

Desta percepção, reafirma-se a definição de fazer local. Mais do que um fazer manual e único (artesanato), este fazer é também metodológico (design), podendo ser de larga escala e reproduzibilidade (indústria) mas que necessariamente culmina na expressão de um ser ou comunidade (arte e identidade) diante de sua localidade (seja pela técnica usada, pelo material, pelas referências culturais, paisagísticas, e históricas). Portanto, de agora em diante, este será o termo aqui usado.

Faz-se interessante denominar os usuários deste labor por artífices como fez Sennet (2013).

Desta maneira os artesãos serão assim denominados, ampliando o conceito para os trabalhadores que buscam a qualidade e a confecção de um bom trabalho.

O fazer local será a atividade dos artífices. O resultado de seu trabalho é o conjunto de peças ou produtos demarcados por características locais e regionais, expressão de um coletivo, de um povo, de um indivíduo (artesão ou designer). O fazer local é a manifestação imaterial e material da cultura de um coletivo específico em um determinado período de tempo.

Metodologia

Para desenvolvimento deste estudo, avaliou-se diversas parcerias entre designers e artesãos.

Analizou-se as ações e atividades propostas no Brasil e em Portugal. Esta escolha se deu pela facilidade de se encontrar bibliografia a respeito destas ações e pela proximidade uma vez que a autora já viveu nestes dois países.

O trabalho de investigação e proposição de uma 'nova' metodologia foi feito a partir do estudo do trabalho de: Raul Cunca, Lígia Lopes, Helena Grácio, The Home Project, SusDesign, A Avó Veio Trabalhar, todos portugueses. Já no Brasil, avaliou-se os trabalhos e textos de Adélia Borges, Renato Imbroisi, Marcelo Rosenbaum, Heloisa Crocco (Laboratório Piracema de Design), Porfírio Valadares, Paula Dib, Tina Moura e Lui Lo Prumo, Lars Diederichsen, Artesanato Solidário no Aglomerado da Serra, Programa Artesanato Solidário – ARTESOL, Aloísio Magalhães, Andrea Bandori, Domingos Tótora, e o trabalho prático do própria autora. A avaliação de alguns destes nomes citados pode ser pesquisado no artigo 'What difference does a designer make in Brazilian craftsmanship?', de Paoliello e Eringe (2015).

A proposta não é apresentar um método impositivo e linear com etapas definidas e determinadas, mas sim um modo de produzir individual ou coletivo, que propicia a participação dos artífices na condição de sujeitos e não de meros espectadores e dos designers como colaboradores e também aprendizes e não gerentes de um fazer. É uma rede de trocas não hierarquizada na qual todos participam e ganham ao longo do processo.

Um ponto importante é o entendimento da necessidade de se ter um "atendimento" integral aos artífices. Por atendimento, dizemos quanto ao ato de atentar, de prestar atenção, ter em consideração.

Por integral, entende-se que serão intervenções que consideram todos os componentes (artífices e circunstâncias) com o auxílio de uma equipe multidisciplinar (técnicos) composta por profissionais de diferentes áreas para orientar o trabalho. A proposta é que se estabeleça sempre um Círculo de Cultura, como proposto por Paulo Freire no qual todos estão à volta de um coordenador, atuando ativamente e não de um professor que impõe seu conhecimento soberano e indiscutível.

Como muito bem colocado por Horton e Freire (2011),

"As pessoas aprendem uma com as outras. Não é preciso saber a resposta. Você precisa saber alguma coisa; elas sabem alguma coisa. Você tem que respeitar o conhecimento delas, um conhecimento que elas próprias não respeitam, e ajudá-las para que passem a respeitá-lo" (Horton e Freire, 2011:78).

Todos devem agir com respeito de maneira a encontrar a relevância do ofício e a interface entre o passado e o presente, entre a tradição e o contemporâneo. É sugerido tentar combinar a produção artesanal com as necessidades dos tempos atuais e demandas locais e globais, como posto por Sethi (2005).

É importante que nas equipes existam diferentes olhares, diferentes modos de se perceber e atuar. Além de uma acumulação de diferentes experiências e diversos conhecimentos, o potencial criativo do indivíduo aumenta com o trabalho coletivo e na interação com outros, o que é conseguido no estabelecimento de uma equipe multifocal.

Uma etapa importante a ser feita é a capacitação da equipe que irá atuar no projeto. É importante que todos estejam preparados para atuarem de forma colaborativa. Deve-se priorizar a utilização de estratégias que privilegiem a participação ativa dos membros da comunidade e da equipe técnica, conforme sugerido por Nunes (2002:13).

As orientações iniciais podem acontecer considerando os seguintes aspectos:

- educacionais: capacitação e atualização, treinamento e educação continuada, desenvolvimento de oficinas de empoderamento dos praticantes e envolvimento de outros que queiram participar;
- identitários: percepção do que é produzido e valorização e ampliação de seus atributos e valores culturais, discussão sobre a importância do artesanato e do design;
- produtivos: avaliação dos materiais, instrumentos e técnicas usados, entendimento da linha de produção existente, das responsabilidades e habilidades de cada artífice, organização do grupo e relações sociais, comunicação dos objetos desenvolvidos, avaliação social, ambiental, cultural e econômica;
- administrativos: com foco na gestão do negócio e em questões de cunho financeiro, comercial e no empreendedorismo individual e coletivo;
- infraestrutural: avaliação ambiental (relativo ao conforto térmico e acústico) do espaço de criação e produção, avaliação do mobiliário e posturas (relativo à ergonomia), percepção de uma infraestrutura inadequada ou inexistente.

Percebe-se que o trabalho não se limita somente a executar, mas a gerar um movimento de consciência a respeito do fazer cultural por parte do artífice e de todos os demais envolvidos. Neste sentido, o produto torna-se altamente diferenciado em função de sua carga de interpretação crítica de uma realidade, destacando-se tanto para sua absorção por outras gerações, quanto para seu consumo como produto cultural.

O objeto a ser trabalhado durante todas as etapas do projeto se dá no âmbito da problemática do fazer local enquanto fazer crítico e consciente da condição cultural desta prática, em detrimento à simples reprodução de receitas e imagens comumente divulgadas em especial nas revistas dedicadas às técnicas artesanais.

Através da proposta de reflexão sobre o fazer artesanal como ato crítico e interpretativo, considera-se a maneira como os artífices lidam com suas referências culturais, seus símbolos e lugares de memória e pelo entendimento de como a produção artesanal é hoje praticada na comunidade. Este ato crítico e interpretativo do fazer pode ser compreendido pela capacidade de um indivíduo ou grupo de produzir novas combinações, dar respostas inesperadas, originais, úteis e satisfatórios, dirigidas a solução de um determinado problema.

Todos os seres humanos podem desenvolver e melhorar a sua capacidade criativa e crítica, para tal é necessário desenvolver a fluidez, a flexibilidade e a originalidade do pensamento que é dificultado pela falta de conhecimento da área, pela inexperiência ou pela falta de motivação. Acredita-se que as ideias são associações e criar é recombinar o conhecimento disponível. Vale, portanto, escrever um pouco mais sobre este importante ponto.

Bonsiepe (1997) destaca que, além da sensibilidade formal-estética, as habilidades de perceber, questionar, formular e avaliar são inerentes ao pensamento criativo. De acordo com este autor, a percepção é o elemento mais importante pois apresenta uma maneira de observar e explorar ambiguidades e contradições e vislumbrar alternativas de se estruturar o mundo. É uma forma de organizar e interpretar os estímulos e as informações recolhidas pelos sentidos.

Entretanto, no ato de criar, existem momentos não só de análise, mas também de seleção e de avaliação. A análise exige tanto um pensamento crítico e racional como um pensamento intuitivo e emocional. Faz-se necessário, portanto, na prática e processo projetual, o desenvolvimento:

- do pensamento hipotético, que trata da arte de supor e fundamentar;
- do pensamento analógico, que faz a decomposição do todo em partes;
- da capacidade de síntese que utiliza da redução em esquemas, mapas ou diagramas de maneira a fomentar a simplificação;
- da generalização na qual aparece o relacionamento com situações concretas e conhecidas; e
- da intuição, que trata da contemplação do problema e sua solução não utilizando da razão ou do conhecimento.

Vale dizer ainda que no processo criativo é importante que os envolvidos se desliguem conscientemente das restrições e das soluções formais por um tempo, para se liberar dos preconceitos, restrições e bloqueios, e conseguir explorar novas perspectivas. Estes pontos devem ser trabalhados ao longo de todo o processo de parceria entre designer e artífices, sendo base fundamental de todo o método aqui proposto.



Figura 1. Diagramas das etapas propostas.

Resultados

A metodologia proposta se apresenta em quatro fases distintas: diagnóstico e planeamento; oficinas de sensibilização e capacitação; e oficinas de produção e propagação, ver figura 1. Vale destacar o reconhecimento do fazer local não só como produto, mas como atividade de cunho altamente transformador, capaz de gerar e ser gerida por processos de mobilização comunitária e socialização que contribuem para a melhoria da autoestima e da qualidade de vida da população envolvida e de seus familiares. Neste sentido, além da promoção da cultura de cooperação, trabalho em grupo e o fortalecimento de um espírito associativo, é trabalhada a dimensão material e imaterial da cultura local, em favor da tomada de consciência do fazer cultural. O objetivo maior é a inovação social. A seguir, cada etapa da metodologia será apresentada.



Nesta etapa, propõe-se que seja feita a avaliação geral do fazer local produzido pelo indivíduo, grupo ou comunidade, visando melhor entender a dinâmica de produção, os materiais e técnicas utilizados e, até mesmo, avaliar a relação entre artefice e o seu fazer. Faz-se importante avaliar se a prática está ligada a subsistência do próprio indivíduo, se ela é ancestral, se a produção sofre influência ou influencia a comunidade e localidade.

Inicia-se então o trabalho com o diagnóstico local que trata da identificação das práticas existentes e próprias dos moradores da comunidade e do levantamento das características e particularidades do lugar. Como exposto por Roca e Oliveira (2002),

a (re)afirmação das identidades locais e regionais devem reforçar a topofilia entre os actores e agentes de desenvolvimento, tanto individuais como institucionais, como forma de os tornar localmente responsabilizados por: a promoção da consciencialização ambiental e sociocultural; a protecção do património, materializado nas paisagens naturais e culturais; o encorajamento de relações sociais construtivas e de um espírito comunitário e; o fortalecimento da autoestima e o sentimento de segurança económica e cultural (Roca e Oliveira, 2002:12).

É também, neste momento, que sugere-se acontecer a avaliação do lugar e da comunidade com mapeamento das histórias, usos e costumes tradicionais; dos saberes, celebrações e formas de expressão da comunidade, de sua memória oral. Os aspectos históricos e de evolução social e urbana do lugar deve ser também avaliados. É feito o registo e entendimento da geografia local, das edificações importantes, da fauna e flora particulares.

Deve ser de interesse de todos tanto as estruturas físicas quanto as “estruturas de memórias”. Parte-se portanto da compreensão e interpretação da realidade do lugar. A intenção final é analisar usos e apropriações quotidianas; entender as relações que são geradas; entender as necessidades e expectativas de todos. Um envolvimento de dentro para fora, não como alguém que vê de cima ou de longe, mas que experimenta por inteiro o processo e a realidade existente.

Vale explorar caminhos que auxiliem no reconhecimento, interpretação e incorporação tanto da objetividade explícita, quanto da subjetividade encoberta pelos signos do lugar. Como já colocado, sugere-se adotar a linha do pensamento que “considera o ato criativo como o resultado de uma análise e de uma reflexão crítica sobre os sistemas existentes, sobre os extratos de uma herança cultural decantada pela consciência histórica moderna” (Montaner, 2009:116).

Existem alguns instrumentos usados na avaliação de uma localidade, a saber: walkthrough, mapa comportamental, observação participativa, questionários, entrevistas, mapa mental e levantamentos de aspectos morfológicos e espaciais. O resultado desta etapa é um relatório que apresenta a compilação e análise dos dados coletados para planeamento das ações e atividades futuras, seus objetivos, cronograma e responsabilidades.

Esta avaliação prévia é fundamental, para que não ocorra nenhuma discrepância ou interferência abrupta, afinal, o objetivo é “interferir sem ferir” como disse Janete Costa (2008). Faz-se necessário colocar todos os participantes nesta etapa primeira para seja realmente um trabalho colaborativo, feito por todas as mãos envolvidas. Desta maneira, estes procedimentos serão mais do que um balizamento sobre a realidade existente. Os dados coletados servirão para os artífices tomarem consciência e eleger o que lhes é importante e para a equipe técnica (os “estrangeiros”) perceberem o que é apresentado e as escolhas colocadas.

Se não houver o envolvimento da comunidade desde o início, para que ela se sinta e seja efetivamente parte das ações de fomento, é bem possível que ela não se identifique com o que está sendo proposto, não se apodere do projeto. O resultado pode ser a não continuidade da parceria. No caso de não haver nenhuma prática artesanal e o objetivo da ação for desenvolver um meio de geração de renda em uma determinada comunidade, a equipe deve, em conjunto com o grupo interessado, identificar técnicas e materiais que sejam adequados à realidade ambiental, social e cultural para dar início ao projeto.

Vale enfatizar que os dados coletados nesta etapa servirão de base para uma futura avaliação, na qual serão analisadas as transformações geradas pela intervenção, não somente do ponto de vista do produto, mas pelas transformações socioculturais possíveis, como o resgate da identidade, o sentimento de pertencimento, e a geração de renda.



Como primeiro passo antes de qualquer oficina de sensibilização propõe-se o cadastro e reconhecimento dos artífices que queiram participar, apresentação dos técnicos e pactuação do grupo. É preciso conseguir a valorização das pessoas e da localidade através de oficinas de empoderamento de cada participante e do grupo.

De acordo com Margolin e Margolin (2004), o design social, diferentemente dos padrões habituais de projetos desenvolvidos no âmbito do design com foco industrial e mercadológico, visa não só satisfazer as necessidades humanas, mas contribuir para a transformação de uma comunidade. Desta maneira é fundamental trabalhar com e não para os artífices. A equipe técnica deve assumir o papel de tradutor, colaborador, mediador, de maneira a favorecer a autoestima, o reconhecimento e a valorização de cada envolvido. É disso que se trata o termo empoderamento, de dar o poder de transformação ao outro, de defender o respeito e valorizar o saber de todos.

Vale lembrar, neste momento, das palavras de Abbonizio (2009),

"(...) acredita-se que nas intervenções no artesanato, também, não se deve criar alguma dependência do artesão ao designer. Neste sentido, ambas as ações conduzem para o sentido de mútua-apropriação proporcionado a partir de um processo de aprendizagem" (Abbonizio, 2009:66)

É só assim que haverá o pleno conhecimento e a transformação verdadeira de todos os envolvidos. Deve-se haver um cuidado na divulgação das oficinas de maneira que todos possam ter acesso ao projeto proposto, ou seja, que ocorra um convite público. Caso seja necessário um processo de seleção, pede-se que os critérios sejam anteriormente definidos e divulgados para que os interessados tenham ciência de todo o processo. Sugere-se que ocorra a apresentação de um breve portfólio e/ou amostras de produtos artesanais existentes. Sugere-se também a utilização dos seguintes critérios: originalidade, expressividade e qualidade técnica dos produtos desenvolvidos, coesão e interesse em integrar a equipe.

A pactuação trata-se da apresentação geral do trabalho ao grupo, da assinatura do termo de compromisso dos participantes e definição do horário das oficinas.

Sugere-se usar a articulação e sobreposição de diversas linguagens e instrumentos, como a verbalização, a fotografia, o texto e o desenho, em uma série de oficinas de expressividade, criatividade, subjetividade e sutileza. Trata-se da busca por um olhar mais sensível. Visa-se captar a percepção de cada participante, desvendando aspectos particulares de cada localidade e sua relação com a globalidade. Vale repetir que a intenção é que a identidade, a história de vida e o cotidiano da comunidade consiga ser revelado em seu fazer, portanto, os dados coletados na etapa anterior são fundamentais neste momento. Eles servirão de base para o trabalho, devendo ser usados nas oficinas de processos criativos.

A criação de um sentimento de pertencimento ao lugar de trabalho é inevitável. Acredita-se que o lugar é o espaço da vivência. Sendo assim, ele cria memória e, por consequência, identidade. Entender a paisagem circundante é perceber que o território é produto de uma construção social, lugar de uso, patrimônio cultural revelador da história de um povo. Neste caso, o uso do método 'Olhar Atento' de Ferrara (1987) é válido. Ele permite a observação e interpretação de referências visuais e culturais do entorno segundo o olhar do sujeito envolvido.

Nas oficinas desta etapa, propõe-se identificar uma iconografia presente na memória coletiva que possa ser trabalhada artesanalmente. Este momento é importante uma vez que já observou-se que, em alguns casos, a prática artesanal, em especial a brasileira, se dá de forma aleatória, sem que haja uma identificação do artífice com sua cultura local. Esta etapa busca a (re)apropriação de símbolos esquecidos e o resgate da identidade individual e coletiva para agregar valor cultural ao fazer local. Existem algumas técnicas e ferramentas intuitivas e outras mais convencionais que podem ser usadas ao longo de toda a metodologia nos encontros entre os envolvidos, como:

- *Brainstorming*;
- *Brainwriting*;
- Desenhos coletivos;
- *Moodboards* (painel conceitual);
- Associação de ideias;
- Pesquisa-ação;
- Análise ortográfica, analogias, metáforas;
- Análise da relação social;
- Relatos de experiência;
- Levantamento bibliográfico;
- Levantamento de imagens;
- Levantamento fotográfico; e
- Painel de imagens visuais.

Estas técnicas servem para explorar o novo e reconhecer o existente. São centradas no utilizador (artífices e equipe técnica) e no contexto ao redor. Elas ajudam a (re)pensar as funções e a linguagem dos produtos materiais e imateriais, a sua reinterpretação, reinvenção e reorganização, e dão respostas às novas condições sociais, tecnológicas e comunicativas.

Sabe-se que trabalhar com grupos não é fácil. Significa pensar aspectos sociais, culturais, históricos e muitas vezes resgatar a autoestima de pessoas que se encontram à margem da sociedade. Na maioria dos casos, o artesanato é um suporte de sobrevivência. O papel aqui é, não só, potencializar este fim, mas, trabalhar a explicitação da identidade a partir das singularidades de cada vida que envolve o fazer artesanal: a convivência em família e com a comunidade; as particularidades e lembranças de cada um e o contexto geográfico local.



No momento de produção, busca-se estimular o uso de materiais locais, das técnicas artesanais, o resgate dos valores tradicionais culturais. Faz-se necessária a avaliação da viabilidade econômica para verificação da inserção da produção no mercado, sendo importante conhecer as diversas formas de comercialização. A ideia básica é desenvolver e resgatar as práticas artesanais, recolocando os artífices na posição de agentes ativos do desenvolvimento do fazer. Acredita-se que se deve capacitá-los, se for o caso, para desenvolver e aprimorar os produtos, visando a continuidade do trabalho, sem depender de futuras ações de fomento.

A função do designer nesta etapa é a de facilitador do processo em busca da inovação social e do fazer local com sua adequação ao mercado pretendido. Contudo, o objetivo real é empoderar o artífice e/ou grupo para que ele possa caminhar sozinho futuramente. Como colocado por Michel e Menezes,

"Quando pensamos na Educação do indivíduo fazemos, muitas vezes, uma projeção, "idealizamos"; mas formar um cidadão pensando em seu futuro se faz impossível no pensamento de Bergson, o que podemos fazer é desenvolver a iniciativa, criatividade e a livre expressão do sujeito"
(Michel e Menezes, 2009:1349)

Discussões sobre estratégias de projeto, estudo de mercado, avaliação da produção, qualidade e inserção de outras possibilidades materiais e técnicas, além da apresentação de obras de referência e debate a partir de situações análogas acontecem nesta etapa. Essas oficinas visam o desenvolvimento de novos produtos ou a avaliação de produtos existentes e, se for necessário, sugere-se inclusive a realização de visitas técnicas para verificação de outras maneiras de se produzir e criar.

Vale utilizar as seguintes técnicas e ferramentas:

- Oficinas de criatividade;
- Imersão;
- Especificação de oportunidade;
- Análise/pesquisa tecnológica;
- Pesquisa de sistemas produtivos;
- Pesquisa de técnicas;
- Especificação de oportunidade;
- Análise de valor;
- Análise de custo benefício;
- Análise *make-or-buy*;
- *Benchmarking* (análise comparativa de produtos); e
- Pesquisa de mercado.

Ao final, é provável que aconteça o resgate da cidadania da comunidade; a troca e a construção de novos saberes; e o estreitar dos laços de amizade e cumplicidade entre os envolvidos no trabalho. Ocorre o reconhecimento das habilidades e competências individuais de cada artífice, reafirma-se a preocupação quanto ao respeito e a valorização pessoal e do grupo.

Vale colocar que os encontros para acompanhamento da produção devem ser periódicos. Este cronograma deve ser definido por todos os participantes de maneira a garantir que a troca seja efetiva, que as orientações possam avaliar as melhorias nos produtos e/ou processos de produção e acabamento das peças.



Esta é uma etapa também importante na metodologia proposta, que pode aumentar as chances de se alcançar bons resultados no fomento do fazer local. É neste momento que devem ser abordados com maior profundidade os aspectos administrativos, comerciais e discutido o conceito de empreendedorismo. A divulgação é também item fundamental, para que se possa definir a melhor forma de comercializar os resultados alcançados.

Alguns dos itens possíveis desta etapa são:

- finalização da etapa anterior com avaliação da produção realizada;
- avaliação do acabamento dos produtos realizados;
- avaliação do processo produtivo final;
- desenvolvimento de um catálogo das peças: dimensões, processos de produção e materiais;
- oficinas de definição de preços;
- oficinas de embalagem;

- lançamento da nova produção, divulgação e início da comercialização;
- realização de exposições, sites e livros registos das atividades realizadas;
- organização do evento de lançamento da coleção proposta;
- desenvolvimento do projeto e acompanhamento da montagem e desmontagem de uma exposição;
- acompanhamento da fabricação das peças para exposição;
- realização de um *site* para divulgação do trabalho;
- oficina de gerenciamento do *site* e divulgação virtual;
- criação de marca;
- oficina de gestão e divulgação de marca;
- assessoria de imprensa;
- apoio administrativo, jurídico e comercial;
- avaliação do grupo, percepção e fomento de liderança e capacitação de gerências;
- capacitação jurídica e entendimento sobre associativismo, trabalho coletivo, economia solidária;
- capacitação contábil;
- oficina de estratégias comerciais e relacionamento com o cliente.

Já foi percebido na bibliografia estudada que alguns artífices não possuem vocação gerencial para empreendimentos. Portanto, capacitar os artífices em gestão de negócios, ensinar as etapas que devem ser percorridas, é uma forma de reforçar o proposto de colocá-los na posição de sujeitos do trabalho artesanal e não de meros espectadores. É uma maneira de encurtar o caminho entre o artífice e o mercado consumidor.

Quando o designer se coloca como único interlocutor entre o fazer local e o mercado pode ser gerado um problema para o artífice. Colabora-se para o aparecimento do sentimento de inferioridade do produtor, colocando-o a margem do processo. Pode ocorrer também uma apropriação indevida da autoria do objeto artesanal por parte do designer. Sendo assim, propor mecanismos que possibilitem ao artífice autonomia de produção e venda de seus produtos artesanais é colaborar para valorização e ascensão do fazer local no mercado consumidor.

Sugere-se que todo o processo, tanto desta etapa quanto das anteriores, seja organizado em formato audiovisual, fotográfico e através de relatórios em uma página na internet do próprio do projeto. Este acervo documental poderá subsidiar, futuramente, o conteúdo de uma publicação e, mais que isso, serve como memória das ações efetivadas.

Como resultado das diversas etapas propostas, o fazer local inicial se transforma, bem como os agentes sociais envolvidos. Ocorre a instituição de símbolos que identifiquem a cultura local; a criação de um sentimento de pertencimento entre todos os participantes; o empoderamento através do reconhecimento e fomento de vocações e talentos locais; a ampliação das oportunidades de ocupação e renda e a intensificação da capacidade produtiva.

Ao fim de cada etapa é importante identificar as possíveis fragilidades do processo metodológico proposto e aperfeiçoá-lo, em um ciclo contínuo de aprendizado prático e teórico. Essa ação fortalece o proposto de desenvolver uma metodologia que não seja impositiva e linear.

Na verdade, a metodologia proposta foi apenas colocada em quatro etapas para facilitar o processo de entendimento das ações necessárias. Ela não necessita, hora alguma, ser linear com problema-análise-solução como no processo de Bruce Archer ou Bruno Munari, ou *Feed back* como no processo proposto por Bernhard E. Bürdek, ou mesmo Circular como no de John Gero.

Se for necessária uma classificação teórica, o proposto aqui está mais próximo do *General Procedural Model of Design Engineering* proposto por Ernst Eder e Hosnedl cujos modelos apresentam parâmetros que não são ortogonais. Neste último são usados os verbos: aprimorar, realizar, avaliar, selecionar, decidir, verificar, e refletir que definem bons parâmetros para as ações a serem realizadas. No aqui proposto, além destes modos de pensar e agir, as etapas independentes podem ser realizadas paralelamente, possibilitando mais atividades em menos tempo durante o processo. Propõe-se um processo adaptativo que considera cada circunstância, principalmente porque ele deve ser definido com cada artífice ou comunidade, orientado por cada realidade (figura 2).

As intervenções e as ações propostas devem ser feitas se forem necessárias e de maneira a agregar qualidade e valor às peças e ao fazer local. Sugere-se trabalhar a partir de uma “demanda de mercado, conjugando-as com as questões da produção artesanal, com a vocação da comunidade, a vocação da matéria-prima e a vocação do fazer manual. Sempre preservando a identidade e os valores culturais que aquele artesanato traz” como colocado por Botelho (2005:35).



Figura 2. Diagrama que apresenta possibilidades de caminhos ao longo da trajetória metodológica proposta.

Conclusões

Muito já foi dito sobre esta relação entre artesanato e design visando o desenvolvimento desta e a inovação social. Este texto é apenas mais uma colaboração para este estudo e traz de novo a crença de que é fundamental compreender a importância de se ir além da disseminação tradicional do conhecimento e começar a construí-lo coletivamente. O método proposto foi baseado nos estudos de diversas outras metodologias já aplicadas no Brasil e em Portugal.

Acredita-se ser necessário estabelecer o fluxo bidirecional entre conhecimento acadêmico e popular, entre teoria e prática, eliminando estas classificações, limites e barreiras. Acredita-se que é, somente desta maneira, que as trocas entre técnicos e artífices, ou melhor, entre os envolvidos serão percebidas e tidas como essenciais tanto política, cultural, econômica, social e ambiental-mente falando.

Vale dizer novamente que o método aqui exposto não deve ser um fim em si mesmo. Pelo contrário, no que concerne o fomento do fazer local, com as particularidades inerentes a cada projeto, propor e aplicar uma metodologia de forma sistemática, sem uma reavaliação, sem uma definição conjunta com a comunidade envolvida é fadar qualquer projeto ao fracasso. O inesperado é uma constante, faz-se assim necessária uma certa flexibilidade metodológica e uma compreensão permanente da necessidade de se reinventar o processo, adequando-o a singularidade de cada situação e circunstância. Deve-se admitir que cada investigação e cada relação proposta gere a sua própria estratégia metodológica, o seu próprio processo experimental. Para futuros estudos, sugere-se pensar em uma avaliação das ações realizadas, na possibilidade de qualifica-las e quantifica-las. A proposta é de criar normativos de análise tanto do ponto de vista numérico quanto subjetivo. Por fim, entende-se que o colocado aqui não se trata de uma política para o desenvolvimento de parcerias entre o design e o artesanato, mas sim de uma valorização dos fazeres locais.

Agradecimento

Ao Professor Raul Cunca pelas orientações durante esta investigação e ao Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes (CIEBA) pelo apoio.

Referências bibliográficas

- ABBONIZIO, M. A. O. (2009) Aproximação teórica das intervenções de design no artesanato com os princípios pedagógicos de Paulo Freire: caminhos para uma prática emancipatória. Dissertação de Mestrado em Design. Curitiba: UFPR. Disponível em: http://www.acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/3092/FPF_PTPF_07_0015.pdf acesso em Julho de 2016.
- ARCHER, B. (1979) Design as a Discipline. *Design Studies*, vol 1, no 1, July, pp.17-20.
- Bonsiepe, G. (1997) Design - the blind spot of theory or Visuality | Discursivity or Theory - the blind spot of design. Conference text for a semi-public event of the Jan van Eyck Academy, Maastricht, April 21.
- Botelho, V. S. (2005) Design e Artesanato: Um estudo comparativo sobre modelos de intervenção. (Monografia). Recife: Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco.
- Borges, A. (2011) Design e Artesanato: um caminho brasileiro. 1ª Ed. São Paulo – SP: Terceiro Nome.
- Bürdek, B. E. (2006) História, Teoria e Prática do Design de Produtos. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher.
- Costa, J. (2008) Entrevista publicada por A CASA em 8 de Agosto de 2008. Disponível em http://www.acasa.org.br/biblioteca_texto.php?id=176. Acesso em 18 de junho de 2015.
- Eder, E. e Hosnedl, S. (2008) Design Engineering: a manual for enhanced creativity. Boca Raton: Editora CRC.
- Ferrara, L. (1987) A ciência do olhar atento. *Trans/Form/Ação*. vol. 9-10, pp. 01-07. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31731987000100001> acesso em Julho de 2016.
- Gero, J. S. (1990) Design Prototypes: a knowledge representation schema for design. *AI Magazine*, vol. 11(4) pp. 26-36 (Winter).
- Horton, M e Freire, P. (2011) O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Krucken, Lia. (2009) Design E Território: Valorização De Identidades E Produtos Locais. São Paulo: Studio Nobel.
- Margolin, V e Margolin, S. (2004) Um “modelo social” de design: questões de prática e pesquisa. *Revista Design em Foco*, julho-dezembro, vol. I, número 001. Universidade do Estado da Bahia, Salvador/Brasil, pp. 43-48. Disponível em: <https://designparasustentabilidade.files.wordpress.com/2010/06/um-modelo-social-de-design.pdf> acesso em Agosto de 2016.
- Michel, C. C. e Menezes, M. M. de. (2009) A noção de tempo na teoria de Henri Bergson e sua contribuição para pensar o espaço escolar. Centro Universitário Feevale, Instituto de Ciências Humanas, Letras e Artes. X Salão de Iniciação Científica, PUCRS.
- Montaner, J. M. (2009) Sistemas Arquitetônicos Contemporâneos. Barcelona: Gustavo Gili.
- Munari, B. (1998) Das Coisas Nascem Coisas. Tradução de José Manuel de Vasconcelos. São Paulo: Martins Fontes.
- Nunes, D. (2002) Pedagogia da participação: trabalhando com comunidades. Tradução por Ciro Sales; Salvador: UNESCO/Quarteto.
- Paoliello, C. E Eringe, M. (2015). What difference does a designer make in Brazilian craftsmanship?. *Anais da 8th International Conference Senses and Sensibility 2015*.
- Roca Z. e Oliveira, J. A. (2002) A paisagem como elemento da identidade e recurso para o desenvolvimento. Projecto “IDENTERRA – Identidade Territorial no Desenvolvimento Regional e Local: A Região Oeste (FCT/SAPIENS- POCTI/GEO/48266/2002). Lisboa: Centro de Estudos de Geografia e Desenvolvimento da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - CEGED.
- Santos, Boaventura de Sousa. (2007). Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Novos Estudos - CEBRAP*, (79), 71-94. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000300004>
- Sennett, R. (2013) O Artífice. 4a edição. Rio de Janeiro: Record.
- Sethi. (2005) Designers Meet Artisans: A Practical Guide. New Deli: Craft Revival Trust.

12.

Dimensão simbólica do design de comida: contributo para uma vida melhor, mais divertida e saudável no séc. XXI

*Food design symbolic dimension:
contribution for a better, funnier and healthier
life in the twenty-first century*

Lígia Afreixo

DeCA, ID+, Universidade de Aveiro
ligia.afreixo@gmail.com

Francisco Providência

DeCA, ID+, Universidade de Aveiro
fprovidencia@ua.pt

Sílvia Rocha Sílvia Rocha

Departamento de Química
QOPNA, Universidade de Aveiro
smrocha@ua.pt

Como conciliar o desejo organoléptico tradicional com a sobrevivência às novas epidemias alimentares? Que forma desenhar para uma alimentação consciente?

O desenho de comida deverá prevenir para sustentar, ajudando a sociedade a superar as suas doenças, respeitando a sua identidade cultural. A realização dessa intenção implicará educação ou persuasão emocional.

Fazendo uma análise comparativa dos sistemas contentores de alimentação volante observamos genericamente três modelos internacionais: as caixas de massas feitas à base de trigo, os revestimentos endurecidos por fritura e o enrolamento com películas vegetais como a alga nori. Procurando reduzir os impactos negativos do trigo observados por William Davis, pretendemos desenvolver um novo sistema de contentor produzido por película vegetal à base de fibra de fruta e legumes reciclados, explorando pela forma, cor e escala a comunicação nutricional do seu conteúdo assim contribuindo para uma mais lúdica tomada de consciência alimentar.

Palavras-chave *food design, património organoléptico, contentor comestível, slow food.*

*How to reconcile the traditional organoleptic desire with surviving the new food epidemics?
What shape to design for a conscious feeding?*

Food design should prevent to sustain, helping society to overcome its health disorders, respecting its cultural identity. Accomplishing that purpose will imply education or emotional persuasion.

Making a comparative analysis of handheld food containing systems, we generically observe three international models: wheat-based dough boxes, sealing agents hardened through frying and the rolling with vegetable films like the nori seaweed. Seeking to reduce wheat negative impacts observed by William Davis, we aim to develop a new containing system produced by a vegetable film obtained from recycled fruit and vegetables, exploring, through shape, colour and scale, the nutritional communication of its content, thereby contributing to a more playful awareness to the food awareness.

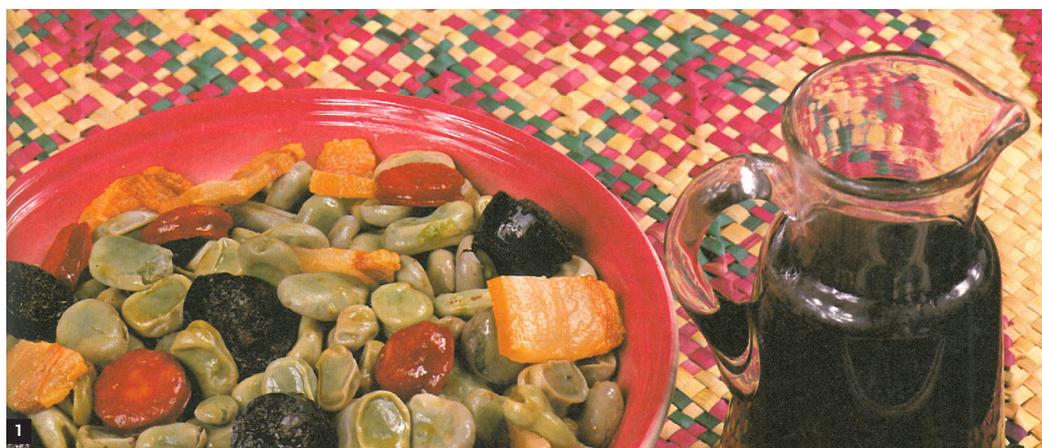
Keywords *food design, organoleptic heritage, edible container, slow food.*

1. Introdução

A metodologia adoptada partiu da revisão da literatura para uma profunda compreensão do estado da arte do *food design*, a partir da qual se procurou estruturar uma cosmologia de orientação do projecto, partindo do levantamento da informação disponibilizada pela governança europeia sobre higiene alimentar, aliada à investigação antropológica dos sistemas de alimentação volante, tendo por consequência a caracterização de um sistema alimentar através de análise comparativa dos materiais e técnicas de embalamento comestível dos alimentos.

No desenho de uma alimentação contra o tempo questiona-se se o design deverá contribuir para a sua aceleração (reduzindo ainda mais o tempo de que dispomos para comer) ou se, pelo contrário, deverá inverter essa tendência (descobrendo novos meios para prolongar o tempo que, comendo, dispensamos a nós mesmos na socialização com os outros). A propósito desta ideia, Miguel Esteves Cardoso¹ denuncia patrioticamente:

Em Portugal, o caso mais sério _ e a cerimónia mais solene _ é o almoço. Serão muito poucos os países em que se almoça tão bem e tão compenetradamente como cá. É à mesa e na cozinha, que os portugueses realmente empreendem o épico da raça. Na preparação e no despacho da comida, trabalham mais depressa e bem do que em qualquer outro ramo de atividade. (Cardoso, 1997:16). (Figura 1)



Questionamo-nos se essa condição não será exclusiva de uma classe social e economicamente mais favorecida ou, se se trata apenas de uma decisão moral sobre as prioridades culturais que cada um de nós entende salvaguardar, sobretudo quando somos confrontados com estatísticas avassaladoras do Inquérito Alimentar Nacional 2017, onde se revela um país obeso onde mais de metade da população apresenta excesso de peso (57%), um perímetro abdominal de risco (50,5%), baixa actividade física infantojuvenil, excessivo consumo diário de álcool, açúcar simples e sódio, consequentes de uma alimentação demasiado salgada, doce, gorda ou excitante.

Em Portugal, entre 2006 e 2015, os encargos do Serviço Nacional de Saúde (SNS) e dos utentes com vendas de insulinas e antidiabéticos não insulínicos tiveram um aumento de 269%. Em média, por dia, são diagnosticados 168 novos casos de diabetes, para além de acusarmos, em Portugal, a maior taxa de acidentes vasculares cerebrais (AVC) da Europa Ocidental² (Figura 2).

A tomada de consciência sobre as consequências da alimentação para a saúde pública tem causado uma reflexão global sobre a necessidade de desacelerar a comida, optando por um estilo mais saudável. Contraindo-se ao *fast food* industrial, nasce um *slow-food* mais natural, biológico, ritualizado e saboroso que tem vindo a defender as virtudes necessárias à requalificação da vida. Por exemplo, a cultura alimentar nipónica, baseada no consumo ritualizado de *sushi* e *sashimi*, tem adquirido uma notória preferência de consumo em territórios urbanos muito desenvolvidos e massificados. Assim, o doseamento de pequenas porções coloridas e saborosas, de cereais neutros (hidratos), envolvendo fibras proteicas e vegetais vitamínicos ou frutas doces, temperados por molho de soja, constituirão um exemplo a considerar num desenho de comida mais adequado à condição humana. (Figura 3)

O principal obstáculo que se tem colocado à alimentação nutricionalmente mais higiénica, é a consequente falta de interesse organolético e de apelo emocional do consumidor, assim condenado a uma alimentação funcionalmente dominada correndo o risco de se constituir numa solução muito saudável, mas pouco atraente. Por outro lado, a habitação alimentar enraizada que, como se sabe, começa mesmo antes do nascimento através dos alimentos e sabores ingeridos pela mãe, constituirá um resistente mecanismo de conservadorismo alimentar. _Como se consegue substituir uma cultura ancestral por uma cultura adquirida? Os mecanismos de persuasão e comunicação emocional das grandes marcas instaladas no mercado do *fast food*, como por exemplo a *McDonald's* e a *Nespresso*, constituem exemplos de uma valorização simbólica da mediação, fundada no design. (Figura 4)

¹ Cardoso, Miguel Esteves (1997, 15ª edição). *A causa das coisas*. Lisboa, ed. Assírio & Alvim.

² <http://visao.sapo.pt/opiniao/bolsa-de-especialistas/2017-03-16-Ja-temos-a-radiografia-alimentar-de-Portugal>, consultado a 24 Setembro 2017



Cara Wrigley e Rebecca Ramsey (Queensland University of Technology, Austrália³) identificam o sucesso do marketing e do design dirigidos à venda de alimentos processados, desde o desenho de produtos alimentares ao desenho dos sistemas e serviços da sua distribuição. Sob a designação de *food design* emocional reconhecem uma poderosa arma social que, através da economia industrial, tem alterado hábitos profundamente enraizados. Segundo estes autores, o fenómeno deverá ser tomado em consideração para qualquer revolução alimentar, nomeadamente, para a reorientação dos sistemas alimentares promotores de uma vida mais saudável, a que o design se propõe mediar. De facto, são evidentes as manifestações de crescimento de grandes redes de distribuição de comida como a *McDonald's*, mesmo em países de diferenciada tradição gastronómica como a Índia ou a China. (Figuras 5 e 6)

Para Harry Arribalzer⁴, a questão do futuro da cozinha passará por “quem vai cozinhar?”. A globalização dos meios de produção e a concentração urbana levam a que, cada vez mais pessoas tenham de prescindir a comida executada pelos próprios meios por outra, preparada por terceiros. O tempo é, conclui, o ingrediente que falta não só nas nossas receitas como na vida de cada um de nós. A título de exemplo, na Índia, apesar da mesma pressão social a que o trabalho condiciona as pessoas em todo o mundo desenvolvido, graças a um inteligente, e eficiente sistema alimentar de distribuição individual de comida caseira em contentores portáteis (*The Lunchbox*⁵), não viram sucumbir a sua cultura alimentar. (Figura 7)



Fazer uma observação simbólica da gastronomia implicará reconhecer os valores implícitos e explícitos que representa em cada uma das comunidades humanas. A relevância desta observação residirá no facto de que as manifestações humanas de produção, tratamento e ingestão de certos alimentos parecem movidas por forças irracionais de envolvimento cultural, social e material que nem sempre convergem em benefício da sobrevivência humana. Se por um lado identificamos na gastronomia um acto cultural e, enquanto acto cultural reconhecemos sábios ensinamentos milenarmente transferidos, por outro lado, deparamo-nos hoje com uma sociedade cada vez mais conduzida pela ciência, exigente e informada que questiona as (nossas) mais genuínas heranças culturais. Assim, se a dimensão simbólica dos alimentos que aprendemos a gostar nem sempre contribuíram para a nossa saúde e perpetuação, a sua substituição esbarra contra a resistência de um corpo adaptado a uma certa cultura de experiências organolépticas que parece rejeitar, inconscientemente, a sua própria salvação. A mais evidente ilustração disto estará na obrigatória substituição de batatas fritas por saladas de vegetais crus na dieta infantil, na preferência de sopa como entrada de uma refeição em substituição de *snacks* salgados fritos, ou uma peça de fruta no final da refeição em vez de um doce.

2. (Re)conciliação de critérios organolépticos, sanitários e industriais (pertinência)

A revolução alimentar que se instituiu no séc. XX traduzida numa brusca redução de custos e aumento das qualidades nutritivas através da industrialização da produção de cereais e sua transformação agropecuária em carne e lacticínios, tem sido objecto de progressiva contestação pela nocividade química (herbicidas, inseticidas, antibióticos, conservantes, etc.), assim como pelo aceleramento industrial da produção agropecuária (p.e. no Japão, uma equipa de cientistas agrónomos, desenvolveu em laboratório a produção de 10.000 pés de alface por dia⁶, submetendo as

³ International Journal of Food Design, Volume 1, Number 1, 2016.

⁴ <http://www.leadingauthorities.com/speakers/harry-balzer> (consultado em 13.01.2017)

⁵ *The Lunchbox* (2013), filme indiano escrito e realizado por Ritesh Batra.

⁶ Silvestre, L. (2015)

plantas a uma iluminação constante acelerando os seus ciclos de produção; também nos aviários industriais desenvolve-se hoje, em apenas 42 dias, o crescimento de frangos até ao estado adulto que, pelo excessivo peso e falta de consistência óssea, provoca, frequentemente, a ruptura das suas patas)⁷ a que se têm associado diversas epidemias humanas⁸. (Figuras 8 e 9)
Não obstante a radicação da fome nos países mais desenvolvidos, no século passado, a observação da insustentabilidade ambiental e o aumento de doenças em estados etários cada vez mais precoces (obesidade, doenças cardiovasculares, colesterol, diabetes, hipertensão, neoplasias) têm justificado a necessidade de uma profunda revolução nos hábitos humanos, desde logo questionando aquilo que comemos e em que condições o fazemos (excessivo consumo de sal, maior aporte calórico ingerido face à baixa actividade física dispendida, excesso de consumo de gorduras saturadas e de açúcares processados)⁹. (Figura 10)



Face a uma crescente obsessão por uma alimentação que se anseia saudável, traduzida em inúmeras tendências alimentares, aparente e nutricionalmente validadas – p.e. frugivorismo, assente na ingestão exclusiva de frutas e legumes em estado cru, ou termicamente processado; o ovo lacto vegetarianismo recusando a proteína animal mas tolerando os laticínios e ovos; o vegetarianismo (*vegan*) que exclui qualquer proteína animal; a dieta paleolítica assente na ingestão proteica, reportando-se ao modo como comeria o homem da pré-história; a dieta sem hidratos de carbono, banindo-se a ingestão destes; o jejum intermitente, estabelecendo-se uma restrição calórica durante dois dias por semana; a dieta *detox* consistindo apenas na ingestão de sumos e de sopas e, por último, a dieta sem glúten, são alguns dos exemplos mais frequentemente apregoados¹⁰ –, é importante compreender que os hábitos alimentares, culturalmente enraizados no Homem não são facilmente permeáveis a uma imediata e radical mudança. No actual panorama da globalização alimentar, face à crescente oferta de produtos comerciais para a alimentação, e a saturação de informação nutricional por vezes contraditória, torna-se cada vez mais difícil tomar uma decisão consciente sobre a alimentação própria e de terceiros a si confiados. O jornalista Michael Polland¹¹, creditado ensaísta e académico, é autor de um conjunto de documentários cientificamente apoiados que confrontam a variedade e complexidade da tradição com uma legislação sanitária nem sempre esclarecida. Uma série de 4 documentários fundados nos 4 elementos clássicos – fogo, água, ar e terra – organizam ontologicamente o sistema alimentar tratando em cada episódio as 4 principais características da atual alimentação humana: termicamente processada (fogo/grelhados), sistema de bio fermentação (ar/pão), transformação química por acção da água (sopas e guisados) e a transformação microbiana de matérias indigestas em alimentos (terra/ chocolate, queijo, bebidas alcoólicas, pickles e mandioca). O programa dá a volta ao mundo procurando exemplos em todos os registos culturais (desde a América a Marrocos, à Índia, Brasil ou Austrália), numa manifestação criativa da grande adap-

⁷ Recentemente tem havido uma vaga de documentários que mostram os cenários da produção industrial massificada da carne, como é o caso de *42 days in the life of chickens* de Amanda Abbington.

⁸ De acordo com a aprovação da estratégia global para a dieta alimentar, actividade física e saúde, da Organização Mundial de Saúde, aprovada na 57ª Assembleia Mundial de Saúde (2004) in http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf (consultado a 07.01.2016).

⁹ Conforme estudo apresentado pela OMS acerca da adopção dos hábitos alimentares saudáveis in http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/healthydiet_factsheet394.pdf, e http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf (consultados a 07.01.2016).

¹⁰Oliveira, L. (2016).

¹¹Michael Polland (1955-) é um jornalista Americano, activista e Professor de jornalismo na UC Berkeley Graduate School of Journalism. Tem-se dedicado a escrever sobre a intersecção entre a natureza e a cultura alimentar. Escreveu vários livros e realizou vários documentários sobre o tema.

tabilidade do Homem aos mais diversos meios. No último episódio (terra) assistimos à complexa demonstração de como a alquimia tradicional num tanque de fermentação de leite para o fabrico de queijo, em cuba de madeira, poderá ter consequências sanitárias de maior higiene do que outro, em aço inox. Quem o revela é a Irmã Noelta Marcelino¹², no Convento Beneditino da Abadia Regina Laudis, em Bethlehem Connecticut, doutorada em microbiologia. (Figura 11)



O actual estado da ciência começa a compreender enigmáticos sistemas da adaptação humana ao meio, modernamente condenados a primitivos e selvagens, descobrindo paradoxais justificações na complexidade dos seus sistemas. Este estado de compreensão dos fenómenos tem permitido rever com mais atenção desempenhos e produtos tradicionais que a higienização novecentista havia condenado. Deste modo, alta e baixa cultura fundem-se num programa pós-moderno e luxuoso que parece não abdicar dos prazeres organolépticos que a cultura transportou até hoje. As sociedades mediterrânicas são a expressão viva disto mesmo explorando, com proveito económico, produções alimentares de elevada sofisticação na área vinícola, charcutaria, lacticínios, gastronomia marinha (peixe, mariscos e algas). A comida, acto de preparar alimentos e a sua ingestão colectiva, constitui a base da cultura – “o mais profundo envolvimento entre a natureza e o homem está no acto de cozinhar” (Polland, 2013). São esses processos que asseguraram a sobrevivência dos indivíduos e suas comunidades por adaptação ao meio, constituindo um património transferido geracionalmente e do qual dependia a sobrevivência do grupo. A normalização universal da comida, facultada pela produção e distribuição capitalista de bens alimentares está na origem contemporânea da inversão destes valores (perda da relação do homem com a natureza: sazonalidade e território). (Figura 12)



3. Que forma desenhar para uma alimentação mais consciente? (questão)

Na cultura do food design que tem emergido sobretudo entre as dezasseis Universidades e Institutos globalmente disseminados¹³, encontramos uma grande variedade de tendências e posições relativamente ao significado da sua implementação. Se, para Margolin o food design ainda se funda na longa tradição de contributos do design industrial e de comunicação, para Schifferstein destina-se ao planeamento social das práticas de consumo de comida, desenhando, por isso, novos hábitos sociais. Mas quando observamos os projetos de Vogelzang, percebemos que a sua atitude se baseia numa práxis artística, instalando na sociedade pequenas provocações metafóricas, longe de se achar capaz de resolver o problema global. (Figura 13)

De certo modo encontramos no mapeamento destas posições distintas, uma cosmologia de possibilidades que se dirigem, autónomas, se não mesmo incompatíveis.

Embora, como refere Providência, o “*food designer* esteja para o cozinheiro como o designer está para o artesão” (Afreixo, 2012), implicando a tomada de consciência sobre o projeto alimentar para além do saber fazer, a consideração do seu domínio poderá dirigir-se a diferentes propósitos. Numa perspetiva mais próxima da engenharia alimentar, o *food design* dirigido pela biologia, poderá posicionar-se na procura de novos nutrientes e tecnologias assim promovendo uma sociedade melhor



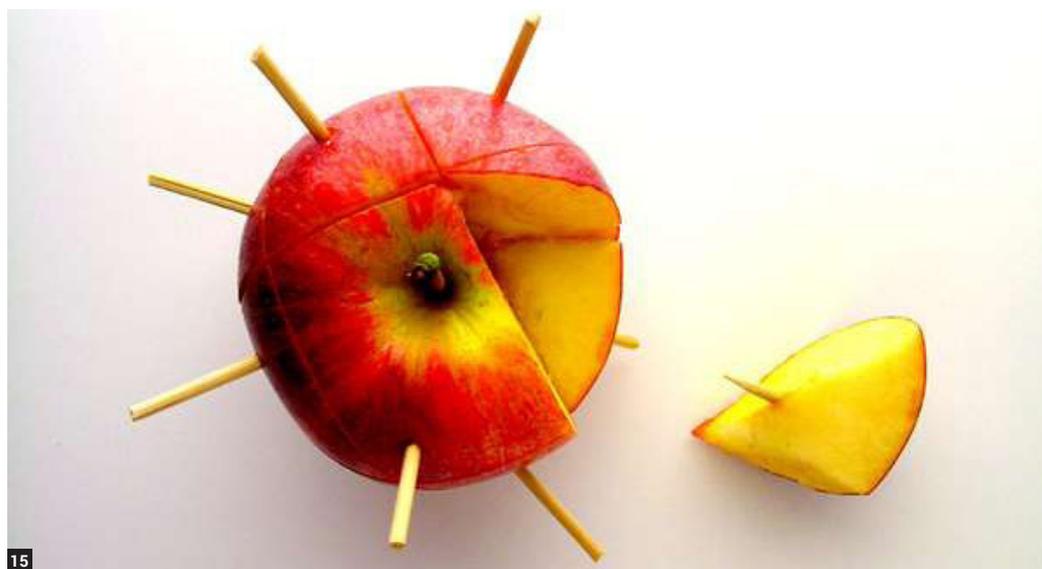
¹² Recebeu o Prémio Internacional da Academia de gastronomia *Grand Prix de la Science de Alimentation*, em 2005, e o *French Food Spirit Award in Scientific Advancement*, dado pelo Senado Francês, Paris, em 2003.

¹³ The New School, Parsons, Paris; University of Minnesota, EUA; University of Illinois, EUA; Delft University of Technology, Holanda; Otago Polytechnic, Nova Zelândia; New York University, EUA; Umea University, Suécia; Stanford University, Califórnia, EUA; The Dutch Institute of Food & Design, Holanda; Escola Politecnica di Milano, Itália; Gustolab International Institute for Food Studies, Itália; École Supérieure d'Art et de Design, Reims, França; L'Ecole de Design, França; Académie Royale des Beaux-Arts de Bruxelles, Bélgica; Istituto Europeo di Design, Espanha e Itália; Abertay University, Inglaterra.

nutrida e mais saudável; mas quando se aproxima da sociologia, vemo-lo sobretudo empenhado a gerir novos e antigos recursos ativando a sustentabilidade na condição da acessibilidade social; distinguindo-se de outros que, não prescindindo da dimensão simbólica da comida, na elevação da comida ao estatuto da arte. Assim observamos que a engenharia (alimentar), a sociologia e a arte traduzem modos distintos de considerar o desenho da comida.

Não se pode confundir gastronomia com culinária ou nutrição, tendo em conta que são disciplinas com diferentes objetivos e propósitos¹⁴.

O *food design* nasce de uma consciência da autonomia da forma, muitas vezes relacionado com o domínio da tecnologia, mas não vivendo sob a sua exclusiva dependência. O designer de comida explora os alimentos enquanto interpretação tecnológica, mediação cultural e reflexão poética. O exemplo do *food designer* e Professor francês Marc Brétilot produz uma reflexão sobre a comida que é comestível (ou construída em comida). Este autor desenha comidas metáfora para introduzir uma reflexão tão crítica ao ato de comer que se manifesta moral. Fazer do ato de comer um ato de pensar e, sobretudo, de decidir entre o bem e o mal, poderá ser entendido como o mais alto objetivo do projetista social que é, afinal, este desenhador de comida artista. Brétilot distancia-se de outros *food designers* como o internacionalmente reconhecido Marti Guixé, para quem desenhando comida implicará o total distanciamento às práticas da sua confeccção. (Figuras 14 e 15).



Assim, constatamos que o desenho de comida é uma actividade projectual que tem contribuído eficazmente para a industrialização alimentar sobretudo identificada na cultura ocidental a partir do século XX. Todo o esforço de mediação comunicacional, optimização construtiva e organização do serviço de distribuição e consumo só foi possível graças à mediação cultural do design na criação de identidades (*branding* e *packaging*), experiência organoléptica (concepção e representação do produto alimentar, *food design*) e ambientes de consumo (design de interiores), contribuindo na sua globalidade para o desenho da experiência gastronómica. Nesse sentido, poderemos afirmar que o sucesso económico de marcas como os restaurantes *McDonald's* e *KFC*, os gelados *Olá*, as cafetarias *Starbucks*, ou mais recentemente o sistema de embalagem e serviço de café *Nespresso* (nestlé), podem constituir a reduzida mostra de um extenso leque de produtos universalmente distribuídos, decorrentes da contribuição do design de comunicação, de produto e serviço alimentar. (Figura 16).

O *food designer* enquanto mediador cultural, social e tecnológico, pretende contribuir funcionalmente para a vida do homem, (re)ligando-o à contemporaneidade e ao espaço urbano que habita. Este é o seu contributo para a sobrevivência artificial, a condição cultural que adquiriu, por substituição do instinto que primitivamente perdeu.

4. Conclusão (projecto)

O posicionamento desta comunicação: mediar a alimentação, envolvendo-a em camadas de significado e prazer, reduzindo o impacto de ruptura cultural à experiência do consumidor é o programa de um projecto que se pretende desenvolver no futuro. A novidade da proposta estará no desenho contemporâneo da comida, não abdicando da cultura organoléptica herdada, (re)conciliando-a com as premissas agendadas pela OMS (Organização Mundial de Saúde). Tratar-se-á de desenvolver um meio de embalagem comestível alternativo ao trigo (90% dos sistemas dos contentores de alimentação volante são produzidos com base em trigo), com o apoio de laboratório de química alimentar da Universidade de Aveiro (sob direcção científica da Professora Sílvia Rocha), que ofereça uma solução técnica de isolamento do conteúdo húmido com a sua manipulação seca garantindo, no entanto,

¹⁴ A primeira analisa as suas propriedades nutricionais, a segunda trata a comida sob a perspectiva da educação social para a elevação dos padrões de saúde pública; a terceira trata o seu processamento numa dimensão estética questionando a relação do que comemos com a preservação da vida

um protagonismo mais saudável, sustentável e educativo, assim colaborando para a tomada de consciência nutricional.

Como intenção genérica, pretendemos com este projecto, inverter a cultura de *fast food*, optando alternativamente por um novo desenho de comida, promotor de um movimento *slow food*, humanamente mais atractivo, prazeroso, saudável e culturalmente integrado, apesar de mais consciente.

Referências bibliográficas

- AFREIXO, L. (2012). *Comer à mão: projecto de food design português para uma vida melhor* (dissertação de mestrado não publicada). Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- BRÉTILLOT, M. (2010). *Design Culinaire*. Paris, Editions Alternatives
- CARDOSO, M. E. (1997). *A causa das coisas*. (1997, 15ª edição) Lisboa: Assírio & Alvim
- MARGOLIN, V. (2012). *Design studies and food studies: parallels and intersections*. [Abstract] Agrindustrial Design: 2nd International Product and service design congress and exhibition on agricultural industries. ed. Izmir, University of Economics, Izmir
- OLIVEIRA, L. (2016). *Dieta, sim? Dieta, não!* revista Visão, 1201, 36-46
- PARREIRA, S. (2014). *Design-en-place. Processo de design e processo criativo na alta cozinha* (tese de doutoramento não publicada). Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- POLLAND, M. (2013). *Cooked*. New York, Penguin Press
- PROVIDÊNCIA, F. (2010). *Disposições para uma mostra de Rótulos e Cartazes do Vinho do Porto*, In Museu do Douro (ed.), *Vinho do Porto, exposição, imagens, rótulos e cartazes*. Peso da Régua: Museu do Douro
- SILVESTRE, L. (2015). *O que vamos comer até 2025*. revista Visão, 29 Outubro 2015, 40- 56
- WRIGLEY, C.; RAMSEY, R. (2016). *Emotional food design: from designing food products to designing food systems*. International Journal of Food Design, vol. 1, number 1, 11-28.
- ZAMPOLLO, F. (2016). *Welcome to food design*. [Abstract]. International Journal of Food Design, volume 1, number 1, 3-9.

Referências bibliográficas electrónicas

- ABBINGTON, A. (2016). *iAnimal-42 days in the life of chickens* Acedido em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgRqM5SNXbo> (consultado a 07.01.2017)
- BALZER, H. (2017). *Harry Balzer*. Acedido em: <https://www.leadingauthorities.com/speakers/harry-balzer> (consultado a 13.01.2017)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2015). Acedido em: http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/healthydiet_factsheet394.pdf (consultado a 07.01.2017)
- Deffrennes, M. (2011, 15 Julho). *Marc Brétilot, profession: "designer culinaire"*. Acedido em: <http://www.terrafemina.com/emploi-a-carrieres/trouver-un-emploi/articles/5585-marc-bretilot-profession-l-designer-culinaire-r.html> (consultado a 08.01.2017)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2004, Maio) Acedido em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf (consultado a 07.01.2017)
- JACKSON, L. (2006, 31 Janeiro) Acedido em: <http://www.iconeye.com/design/news/item/2542-food-design-l-icone-031-l-january-2006?tmpl=component&print=1> (consultado a 11.01.2017)
- GRAÇA, P. (2017, 16 Março) Acedido em: <http://visao.sapo.pt/opiniao/bolsa-de-especialistas/2017-03-16-Ja-temos-a-radiografia-alimentar-de-Portugal> (consultado a 24 Setembro 2017)

Referências cinematográficas

- BATRA, R. (2013). *The Lunchbox*. Mumbai: Sikhya Entertainment
- GIBNEY, A. (2016). *Cooked*. Estados Unidos da América: Netflix

13.

O uso criativo da tecnologia de impressão 3D: diferentes materiais de impressão e oportunidades de aplicação

The creative use of 3D printing technology: different printing materials and application opportunities

Juliana Soares

FAUUSP · Universidade de São Paulo
julianammsoares@gmail.com

Paulo Eduardo Fonseca de Campos

FAUUSP · Universidade de São Paulo
pfonseca@usp.br

O presente artigo tem como intenção explorar o uso criativo dos diferentes materiais na tecnologia de impressão 3D, aplicados ao desenvolvimento de projetos de diversos âmbitos. A partir do reconhecimento da existência de distintos materiais os quais servem como base às impressoras tridimensionais, a proposta do estudo é coletar tal diversidade em uso atualmente, em conjunto com a exploração e reflexão sobre tópicos relacionados aos impactos advindos com tal tecnologia em sua área de aplicação, sob o aporte teórico de autores da área de criatividade e inovação. Desta forma, pode-se ter aplicabilidade nas mais diversas áreas de conhecimento; plásticos, biomateriais, cerâmica e metais são alguns exemplos de materiais que podem ser utilizados por tais equipamentos. Assim, explorar tal utilidade desta versatilidade é um ponto de destaque do estudo. Foram examinadas as atividades acerca dos distintos tipos de plataformas de impressão através do acesso a websites, artigos, bancos de dissertações e teses, bem como tendo em vista o conhecimento prévio de campo por parte da pesquisadora. Trata-se de um estudo exploratório, assentado sobre métodos de pesquisas em fontes primárias e secundárias. Encontraram-se resultados que delineiam desde já um caminho bastante múltiplo e frutífero acerca do uso da tecnologia, sendo mostradas experiências positivas, mas também demandando atenção especial em determinados pontos críticos.

Palavras-chave: impressão 3D; impressoras 3D; desenvolvimento de produtos; aplicações.

Abstract: This article intends to explore the creative use of the different materials in the existing 3D printing technology, applied to the development of projects of different scopes. Based on the recognition of the existence of different materials that serve as a basis for three-dimensional printers, the purpose of the study is to collect such diversity in use today, together with exploration and reflection on topics related to the impacts of such technology in its area of Application, under the theoretical contribution of authors of the area of creativity and innovation. In this way, it may be applicable in the most diverse areas of knowledge; Plastics, biomaterials, ceramics and metals are some examples of materials that can be used by such equipment. Thus, exploring such usefulness of this versatility is a highlight of the study. The activities related to the different types of printing platforms through the access to websites, articles, dissertation banks and theses were examined, as well as the prior knowledge of the field by the researcher. This is an exploratory study, based on methods of research in primary and secondary sources.

Keywords: 3D printing; 3D printers; materials; product development; uses.

1. Introdução

A tecnologia de impressão 3D vem se difundindo com cada vez mais velocidade nos últimos anos (ANDERSON, 2012), apesar de sua idealização ter ocorrido há um considerável tempo, situada em meados da década de 1980 (tendo seus primeiros experimentos iniciados nos anos 1970) (CANESSA, 2013). O que é factível neste cenário é que apenas no início dos anos 2000 ocorreu a viabilização comercial de máquinas abaixo do valor de mil dólares, proporcionando certa popularização e uma maior acessibilidade a tal espécie de tecnologia (VENTOLA, 2014; KUHN; MINUZZI, 2015).

A manufatura aditiva, como também é conhecida a impressão 3D (HUDSON, 2014), possui como seu input primordial o uso de modelos virtuais. Tais modelos virtuais são gerados via softwares computacionais do tipo Computer-Aided Design (CAD), fornecendo à impressora 3D a informação essencial para a confecção do produto desejado (HUDSON, 2014; ISHENGOMA; MTAHO, 2014). A deposição e a fusão de materiais são os métodos construtivos mais regularmente utilizados por essas máquinas, as quais também variam em muito quanto ao uso de matérias-primas, isto é, diferentes tipos de polímeros, cerâmica, metais, tecidos, biomateriais, entre outros (VOLPATO, 2007; LIPSON; KURMAN, 2013; HUDSON, 2014). Essa variedade de materiais servindo de base construtiva às máquinas abre caminhos para seu uso em diferentes projetos, pertencentes aos mais distintos âmbitos de atuação. Assim, a emergência da impressão 3D como um mecanismo simplificado de prototipagem rápida manifesta-se como um aliado consistente no desenvolvimento de projeto em múltiplas áreas do conhecimento, a exemplo da arquitetura, do design, da moda, das artes, saúde e educação, gerando saídas que não somente servem como protótipos ou modelos de teste, mas também como produtos plenamente funcionais e finais em muitos casos (LOUKISSAS; SASS, 2004; GRAMAZIO; KOHLER; BUDIG, 2013; NUNES, 2014; KUHN; MINUZZI, 2015).

Imprimir uma peça de fibra de carbono para reposição em um equipamento, uma prótese de membros superiores, um pedaço de chocolate ou até mesmo uma tatuagem, são exemplos de produtos finais saídos dessas máquinas. A impressão 3D pode fazer o uso de múltiplos materiais como sua base de impressão, indo além dos polímeros PLA (ácido polilático) e ABS (acrilonitrila butadieno estireno), os quais tendem a ser os nomes mais difundidos e comumente utilizados na atualidade. Explorar esse universo de plataformas de impressão tridimensional, catalogando os diferentes tipos de materiais utilizados como aporte às impressoras 3D atualmente, frente aos possíveis impactos nos percursos de inovação no desenvolvimento de produtos com a impressão 3D, constroem-se como objetivos do presente artigo. Sob o amparo teórico de autores da área de criatividade e inovação, serão levantadas questões relativas ao processo de desenvolvimento de projetos através do uso dessas impressoras.

Desta forma, esta pesquisa se trata de um estudo exploratório, assentado sobre métodos de pesquisas bibliográficas em fontes primárias e secundárias. Frisa-se que o presente artigo integra uma pesquisa de doutorado na área de desenvolvimento de Tecnologia Assistiva de baixa sofisticação através da impressão 3D.

2. Métodos

Este estudo está situado sob um eixo exploratório (YIN, 2001), visando sondar as possibilidades e características do campo em questão, a respeito dos materiais e tecnologias de impressão 3D disponíveis. Pesquisas em fontes primárias e secundárias, bem como o contato com indivíduos da área, constituíram-se em instrumentos de coleta de dados utilizados, sendo práticas pertinentes a este modelo de pesquisa, em adição às observações *in loco*.

Foi realizado um levantamento bibliográfico, de caráter numérico, no momento de revisão da literatura, realizado através das bases *Google Scholar* e *SciELO*. Foram utilizados termos guarda-chuva nas buscas em bancos, como "plastic", "concrete" e "food", ao invés de se especificarem os materiais com detalhismo (a exemplo das nomenclaturas exatas dos alimentos e compósitos utilizados pelas máquinas). Com esta colocação, houve a intenção de se localizarem através das palavras-chave das pesquisas as grandes áreas de aplicação abrangidas pela utilização da tecnologia, e referências ao uso das tecnologias ponderadas. Ainda, pontua-se por fim que o presente estudo está aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP – Plataforma Brasil), sob o protocolo 70080217.0.0000.5504. E como resumo, pode ser delineado que o presente artigo está amparado sob o seguinte esquema metodológico, explicitado na Tabela 01, dividido em quatro etapas:

Tabela 1. Procedimentos metodológicos do estudo.
Fonte: Autores.

| Etapa | Descrição |
|--|--|
| I. Revisão bibliográfica | Revisão sobre a literatura com aderência ao tema da pesquisa: história da tecnologia de impressão 3d; tipos de impressoras 3d; inovação e criatividade; e tipos de materiais disponíveis na atualidade. |
| II. Pesquisas múltiplas em ambientes web | Consultas na web sobre notícias e reports na área, de caráter não-acadêmico, como forma de se agregarem dados aos cenários expostos. Nesta fase também ocorrem diálogos informais com indivíduos conectados aos panoramas de fabricação digital (focados em impressão 3d). |
| III. Análise dos resultados | Análise dos dados obtidos sob o aporte da revisão bibliográfica, sentido à construção de considerações finais acerca da pesquisa. |
| IV. Redação do texto de pesquisa | Construção da estruturação do raciocínio do estudo perante o material estudado, visando a um momento final e conclusivo da pesquisa, bem como também focando na orientação a estudos posteriores na área. |

3. Desenvolvimento

3.1. Realidades não tão distantes: o que já se imprime com uma máquina?

Nylon, titânio, aço, sêmola de trigo durum e massa de bolo (GO; HART, 2016; LINDEN, 2015; SUN et al, 2015) são alguns dos insumos já utilizados para se imprimir um produto através da impressão 3D. Neste tópico, buscar-se-á explorar cada um dos tipos de impressoras 3D existentes de acordo com o seu material de alimentação, as quais foram catalogadas pela presente pesquisa. Recordar-se ainda que existem outros materiais já em utilização servindo de aporte à impressão 3D os quais não foram listados nesta pesquisa, a exemplo de tintas para a pele (SPRINGWISE, 2014), visando o uso destas máquinas para a produção de tatuagens no corpo humano.

Mediante o procedimento de pesquisa bibliográfica em bancos de publicações científicas, foram localizados estudos no ambiente web com a temática do uso de tecnologias de impressão 3D baseadas em múltiplos materiais, conforme exposição abaixo. Um breve levantamento bibliográfico a respeito da natureza das publicações foi realizado, buscando quantificar o número de tais produções científicas em relação à citação ao tipo de tecnologias tridimensionais em uso atualmente. A busca pelos termos em inglês foi definida após a compreensão de quase ser unânime a presença do resumo e das palavras-chave em inglês em artigos em outras línguas (como em português e espanhol). Não foi utilizado um filtro de datas perante as publicações, somente combinações entre as palavras-chave elencadas (explicitadas a seguir). O tabelamento desses resultados pode ser encontrada na Tabela 02:

| Material utilizado | Número de publicações | Palavras-chave buscadas |
|--------------------|-----------------------|--|
| Plásticos | 24700 | 3d printing; plastic; plastic polymer. |
| Metais | 28000 | 3d printing; metal. |
| Biomateriais | 8620 | 3d printing; biomaterials; 3d bioprinting. |
| Alimentos | 759 | 3d printing; food; 3d food printing.. |
| Concreto | 417 | 3d printing; concrete. |
| Cerâmica | 379 | 3d printing; clay. |

Tabela 2. Breve levantamento bibliográfico acerca das produções sobre tecnologias de impressão. Fonte: Autora.

Foi notada uma predominância de estudos na área de desenvolvimento de produtos (e até mesmo na própria manufatura da impressora 3d) no campo dos metais e plásticos. Para os plásticos, aponta-se à questão da popularização na comercialização deste tipo de aporte, tal qual o uso de impressoras de desktop, à venda em lojas de informática com acesso ao amplo público. A utilização de metais na impressão 3d em muito está ligado às soluções de ponta aplicadas por indústrias de alta tecnologia, junto a um maquinário de alto valor, proporcionando soluções singulares a problemas antes dependentes de estratégias industriais, complexas e onerosas, para a sua resolução. De início, importa-se salientar a existência de diferentes processos realizados pelas impressoras 3d, sentido à obtenção de seus produtos finais. Tais processos podem fazer uso de diferentes tipos de estados das matrizes materiais: líquido, sólido ou em pó (HOPKINSON; HAGUE; DICKENS, 2006). Entre essas tecnologias existentes, as mais comumente encontradas são as seguintes (BERTOLA; MARTINS, 2016; PÎRJAN; PETROSANU, 2013):

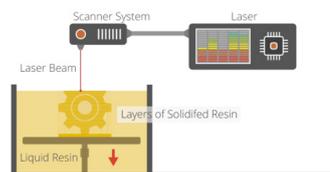


Figura 1. Processo da estereolitografia. Fonte: 3DPRINTINGINDUSTRY, s/d.

- Estereolitografia (stereolithography – SLA): processo o qual faz uso de matéria líquida (resina), com um laser percorrendo tal material e assim definindo o produto. Para o posterior endurecimento, há um feixe de laser ultravioleta sobre o mesmo;
- Sinterização seletiva a laser (selective laser sintering – SLS): é uma tecnologia útil a uma série de materiais, sendo responsável por derreter e fundir partículas desses compostos, interligando as camadas de impressão. Sua base também é o laser, e por enquanto se trata de uma máquina menos difundida no mercado;
- Processo digital por luz (digital light processing – DLP): faz uso de uma luz diferente do laser para a produção dos objetos (podendo ser semelhantes às luzes de projetores), resultando em um processo mais ágil, porém de maior fragilidade com relação ao produto final;
- Modelagem por depósito de material fundido (fusion deposition modeling – FDM): também conhecido como método por extrusão, trata-se de um dos processos mais conhecidos de impressão 3d da atualidade. Um filamento (o plástico é um dos materiais mais utilizados com este tipo de processo) é derretido e depositado sob a plataforma, formando o produto, o qual foi previamente fatiado em camadas através do software. Não exibe o mais fino acabamento, sendo perceptíveis as marcas de formação das camadas, porém atualmente são as máquinas com o melhor custo-benefício no mercado.

Reforça-se que outros processos ainda podem ser inseridos nessa classificação, sendo encontrados no trabalho de diversos autores da área, como a exemplo do Laminated Object Modeling (LOM) (MONTEIRO, 2015). Os supracitados métodos se destacam apenas como os mais comumente difundidos a disposição atualmente. A seguir, parte-se para uma exploração individual dos materiais que servem como base à impressão 3d, os quais têm maior popularidade no cenário atual.

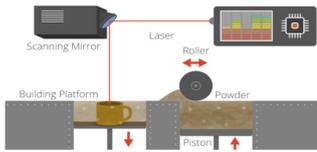


Figura 2. Processo da sinterização seletiva a laser.
Fonte: 3DPRINTINGINDUSTRY, s/d.

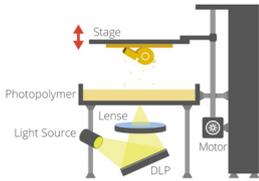


Figura 3. Processo da digital por luz.
Fonte: 3DPRINTINGINDUSTRY, s/d.

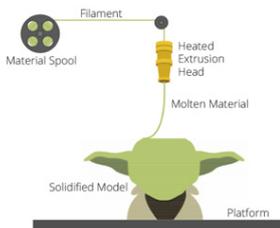


Figura 4. Processo de modelagem por depósito de material fundido.
Fonte: 3DPRINTINGINDUSTRY, s/d.

3.1.1. Plástico

Com relação ao uso de materiais na área dos plásticos (como polímeros e resinas plásticas), Aydin (2015) expõe que sua utilização através da tecnologia de impressão 3d viabiliza a oportunidade de se desenvolverem projetos em um tempo bastante reduzido e em múltiplos loci, citando casos de produção industrial, bem como em ambientes menos arrojados, indo de protótipos a produtos finais. A possibilidade de impressão de peças de reposição nos domicílios ou mesmo a construção de grandes objetos a partir de encaixes de partes menores (como mobiliários) com o uso de uma impressora tridimensional caseira é destacada como uma abertura de possibilidade ao protagonismo ao usuário (AYDIN, 2015), e também um fator ligado à sustentabilidade do processo (fletando com premissas do *design for disassembly*, por exemplo). Pode-se ainda citar que a questão do empoderamento do usuário nessa seara já pode ser observada antes mesmo da impressão, como através do criar e compartilhar nas redes, cada vez mais em voga (ANDERSON, 2012), ao se acessarem repositórios e comunidades online contendo modelos imprimíveis. Tais ambientes virtuais, a exemplo do Thingiverse¹, servem de meios de divulgação e trocas de milhares de arquivos, atualmente em grande parte focados na impressão de objetos sob base plástica, servindo de visualização e inspiração aos usuários, os quais podem baixar os arquivos, customizá-los (quando os arquivos forem de código aberto) e imprimi-los onde e quando for conveniente.

A alta complexidade geométrica dos objetos também é uma barreira quebrada pela impressão 3d, bastante citada e valorizada com relação a suas possibilidades produtivas, sendo esta faceta um privilégio abarcado não somente pelo material plástico (AYDIN, 2015; LIPSON; KURMAN, 2013). Pode-se citar ainda que aplicação com base neste material é bastante abrangente, sendo encontrados objetos como próteses, materiais educacionais, jóias, jogos e múltiplos *gadgets* cotidianos, como chaveiros e porta-copos, conforme pode ser observado na Figura 05.



Figura 5. Um chaveiro (à esquerda), um mapa utilizado como material educacional (no centro) e um adaptador para uso de teclado (à direita), todos impressos em plástico.

Fonte: PINTEREST (s/d), SCULPTEO (s/d) e 3DPRINT (s/d). Uma especial atenção pode ser dada à área de Tecnologia Assistiva (TA), onde percebe-se a inovação com grande potencial para atingir a população com diversos tipos de deficiência, um público historicamente marginalizado, social e mercadologicamente. Essas pessoas são confrontadas rotineiramente com produtos de alto valor, aliados a baixas possibilidades de personalização e escassa oferta de mercado, resultando em baixa utilização e abandono deste tipo de produto (NEWELL, 2003; CRUZ; EMMEL, 2012). A abertura às customizações funcionais e estéticas vêm a atender as necessidades específicas de pessoas com deficiências em diversos graus, e projetos na área vêm surgindo com cada vez mais frequência (BUEHLER et al., 2016). Sendo possível à pessoa com deficiência desenvolver um aparato plenamente adequado a si, com facilidade é visto nesse cenário a possibilidade de se alcançarem satisfações de ordem intrínsecas (tal qual a retomada de habilidades) e extrínsecas (reconhecimento e independência, por exemplo), estimulando a criação de projetos com inovação e criatividade na área (ALENCAR; FLEITH, 2003).

Como a impressão nessa área via processos FDM (comumente utilizando filamentos plásticos de PLA ou ABS) é a tecnologia que oferece maior custo-benefício atualmente, estas máquinas estão a encontrar cada vez mais uma maior entrada nos domicílios, espaços *maker* e até mesmo em territórios de uso profissional, como em núcleos de pesquisa e indústria de pequeno porte, sendo então as mais populares impressoras nos dias de hoje. É essencial pontuar que autores apontam para as características a serem aprimoradas, sendo algumas delas a questão do custo dos filamentos (exemplifica-se com o caso do filamento de ABS, encontrado um valor de cerca de 40 vezes mais caro que o material bruto para uso industrial [AYDIN, 2015]), desperdício de excedentes (como suportes utilizados na produção das peças), durabilidade variável para determinados usos e ainda soluções de âmbito estético, de acabamento final dos produtos (TORRES et al., 2015; JOHANSSON, 2016), entre outras ponderações.

Por fim, é pertinente citar que existem tópicos em constante debate com relação à impressão 3d, os quais são a respeito dos direitos autorais, patentes e liberação de projetos que apresentem potenciais riscos à sociedade (como por exemplo, arquivos para se imprimir uma arma de fogo). Optou por se localizar neste ponto do artigo tal questão devido ao fato do plástico ser a base material mais difundida atualmente, e assim sendo, o centro de muitos projetos ligados a estas supracitadas discussões. Assim, muitos dos ecos sobre o uso da impressão 3d na atualidade permanecem em suspenso, necessitando cada vez mais de reflexões vívidas ao redor dos temas.

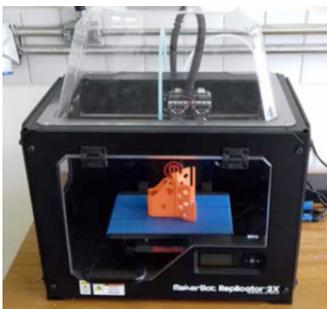


Figura 6. Impressora Makerbot Replicator 2, com funcionamento por método FDM. Utilizada para o desenvolvimento de Tecnologia Assistiva em um núcleo de pesquisas de universidade.
Fonte: SOARES et al, 2016.

¹Plataforma Thingiverse. Disponível em: < <https://www.thingiverse.com/> > Acesso dia 09 de julho de 2017.

3.1.2. O concreto

O concreto é conhecido por ser um dos materiais mais utilizados no mundo, devido à sua rapidez nos processos de moldagem e secagem, e tais características vêm sendo aproveitadas em benefício de sua aplicação via impressoras 3d, entre outras formas de fabricação digital (WANGLER et al., 2016). As benesses da impressão tridimensional em seu uso em muito se aproximam aos apontados a outros materiais, tais quais a redução do desperdício material, redução dos custos produtivos e aumento da velocidade do processo. Peculiaridades envolvem a impressão 3d nessa seara, tais quais a constatação de um aumento de segurança laboral, ao substituir por máquinas controladas por computadores processos que anteriormente exigiam mão-de-obra humana muitas vezes em situações perigosas (como as atividades em andaimes de elevada altura), e a liberdade em termos arquitetônicos, retirando os elementos construtivos monótonos sem acarretar em dispendiosos gastos de capital ou tempo (TAY et al., 2017; WANGLER et al., 2016).



Figura 7. Do convencional às formas orgânicas: diferentes aplicações de cimentosos na arquitetura, desenvolvidos através da impressão 3d. Fonte: SCULPTEO, 2016; WANGLER et al., 2016.

É de natureza recente a aplicação de materiais cimentosos junto a esta tecnologia, e devido a este fato, ainda se apontam numerosos desafios com relação à sua aplicação na construção civil e demais projetos que têm como base o concreto e materiais correlatos (TAY et al., 2017; WANGLER et al., 2016). Como críticas ao processo, um dos pontos mais citados e específicos é a questão do desenvolvimento de um material que conecte adequadamente as camadas de impressão, eliminando as chamadas “juntas frias”, bem como evitando a deformação à estrutura (WANGLER et al., 2016). Tay et al. (2017), a partir de vasta revisão bibliográfica, apontam que a maior parte dos estudos na área tem foco em análises de técnicas de impressão, indicando constantes apontamentos visando ao refinamento tecnológico, sendo típico de áreas de conhecimento em emergência. Os autores apontam que os métodos mais utilizados e categorizados nas literaturas são os chamados *binder jetting* e o *material deposition method* (MDM), sendo o primeiro resultado de um depósito de material ligante em camadas sobre leitos de pó, e o segundo bastante próximo ao FDM, à base de extrusão, com diversos processos automatizados posteriores aplicados a ele (TAY et al., 2017). Fonseca de Campos e Lopes (2017) apontam que, apesar da manufatura digital nesta área permitir o uso de métodos aditivos, subtrativos e conformativos, todos eles comumente vão necessitar da geração do modelo virtual CAD, seguidos por parâmetros dados por sistemas CAM (*Computer Aided Manufacturing*), para que então sua produção seja viabilizada.



Figura 8. Impressora 3d e robô In Situ Fabricator Robot, do ETH Zurich Dfab, com funcionamento a base de FDM (à esquerda). Braço robótico ligado à impressão 3d, da Universidade do Porto (à direita). Fonte: WANGLER et al., 2016; FONSECA DE CAMPOS; LOPES, 2017.

Na área da construção civil, o Brasil tem sua caracterização ligada ao desperdício de materiais e utilização de técnicas rudimentares (FARIAS, 2013). Nessa linha, o emprego da impressão 3d vem a contemplar não somente as já citadas características, como também abre uma possibilidade de se recordar das perspectivas de apropriações tecnológicas no setor, tido atualmente como pouco aplicado aos gadgets avançados e à mão-de-obra qualificada, podendo vir a germinar esse florescimento da área. Ainda como consequência, uma vez que tal tecnologia pode implicar em fluidez de certos afazeres e maior segurança, a vertente humana incluída nesse trabalho tende a executar

suas tarefas com uma crescente facilidade e satisfação, colaborando com os níveis de motivação e criatividade nos ofícios (ALENCAR, 1998; CROSS, 2006).

3.1.3. A Cerâmica

Segundo Zhang e Yang (2016), os produtos em cerâmica obtidos através da impressão 3d podem ser obtidos de duas formas: indireta ou diretamente. A maneira indireta se traduz na impressão de um molde, o qual será preenchido pelo material argiloso, para assim gerar a primeira etapa de confecção do produto (podendo prosseguir para outras etapas tradicionais posteriores, como a esmaltação e a queima da peça). Produzir diretamente o objeto significa imprimi-lo na própria mesa da máquina, construindo o objeto frente à deposição material. Dentro dessa modalidade de produção direta, autores relatam existirem certos tipos mais conhecidos de impressão tridimensional da cerâmica, tendo como exemplos a impressão com uso do leito de pó e a produção 3d via deposição de argila sob forma pastosa na mesa, via cabeças de extrusão da máquina (SUON, 2015) (Figura 09), bastantes próximas aos usos implementados pela área de cimentosos. Essa solução aplicada ao desenvolvimento de produtos em cerâmica tem sido utilizada em produções utilitárias, bem como no âmbito artístico (HUSON, 2012; LEE, 2016; VELAZCO et al, 2014) (Figura 10). Também são reportados também muitos estudos experimentais citando a adaptação de impressoras que trabalham com filamentos plásticos para o uso cerâmico, porém é frisado que essa tecnologia já é sofisticada em outros tipos de indústria, sendo implementada no campo de louças há alguns anos por exemplo, principalmente para a etapa de prototipagem e fabricação de moldes (HUSON, 2012). Indústrias de alta tecnologia também vêm adentrando este universo, como através do desenvolvimento de peças para veículos supersônicos, mais resistentes ao calor e aos impactos, via processos de estereolitografia².

Para objetos com geometrias complexas, a velocidade e a reprodutibilidade proporcionadas pela impressão 3d têm despertado a atenção de forma positiva nas produções (VELAZCO et al, 2014). Focando no desenvolvimento de produtos fora de ambientes industriais (como em laboratórios de pesquisas de universidades e ateliês de arte), há o apontamento de que o tamanho da cama da impressora (local onde o objeto fica posicionado durante a impressão) pode ser um fator restritor, ao lado da textura do material gerado, o qual pode proporcionar menor rugosidade quando impresso via extrusão (VELAZCO et al., 2014). O último tópico e fatores relativos à durabilidade após a queima e uso dos produtos com alimentação são abordagens ligadas às propriedades materiais a serem adaptadas para o uso junto da cerâmica à impressora, uma questão amplamente discutida nos estudos (HERPT, 2012; HUSON, 2012).



Figura 9. Impressoras 3d de cerâmica da marca holandesa Lutum. Fonte: VORMON3DPRINTING, 2016.



Figura 10. Objetos em cerâmica produzidos a partir da impressão 3d. Fontes: HERPT, 2012; HUSON, 2012.

É interessante notar a adoção de tal tecnologia em um setor tradicionalmente conhecido pelos fazeres manuais. Alencar (1998) postula que as tradições, as normas e os valores já previamente assentados em determinada área podem ter o poder de afetar a expressão criativa. No entanto, perante o uso cerâmico, aponta-se para uma fertilidade em curso nas práticas neste campo, em convivência com o *background* da área. Assim, a adoção da impressão 3d acende um debate acerca de aspectos inerentes ao fazer tradicional vinculado ao artesão, uma questão que se mostrou invisibilizada nos estudos na área abordados por esta pesquisa.

3.1.4. Alimentos

A dificuldade de deglutição é um dos argumentos de partida para os estudos de Sun et al. (2015), ao focarem a área de impressão 3d em alimentos. Os autores ponderam a importância da existência de mecanismos que permitam a customização da alimentação, com a intenção de satisfazer a miríade de necessidades humanas nessa seara, sendo a tecnologia 3d uma dessas ricas possibilidades atualmente em ação.

Linden (2015) e Tran (2016) ainda expõem outras razões para o desenvolvimento da tecnologia nessa área, sendo eles a flexibilização e a descentralização da produção, trazendo eficiência, conveniência e aplicação de ingredientes locais à alimentação; a oportunidade de liberdade criativa e a construção de uma atmosfera divertida ligadas ao ato de cozinhar; e o estabelecimento

²Site *Techmundo*. Disponível em: < <https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/92339-novo-tipo-ceramica-impressa-3d-resistir-1-300-c.htm> > Acesso dia 04 de julho de 2017.

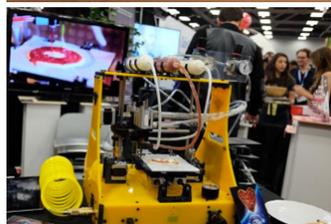


Figura 12. Impressoras 3d Pancakebot, que produz panquecas (à esquerda), a Choc Creator Version 1, focada em chocolates (no meio) e a impressora de pizzas, financiada pela NASA (à direita).
Fontes: 3DPRINT (s/d); AMAZON (s/d); DUDE (2012).

de serviços específicos sob demanda, podendo ir do micro-empendedor, alocado em ambiente caseiro, à mais sofisticada empresa do ramo alimentício. Questões sobre sustentabilidade, ligadas a um menor desperdício de alimentos, e sociais, correlatas à diminuição de longas cadeias de produção, levando o micro-cosmo produtivo a locais de difícil alcance, ainda são ponderadas como inovações em potencial acarretadas pela emergência de tal tecnologia. Assim, a compreensão dos diversos compostos sociais e a interação dos indivíduos nessa área com ambientes de caráter variados (tendo contato com múltiplos panoramas, visando à absorção das benesses da aplicação da tecnologia), constitui-se em uma essencial mola propulsora para o ato de desenvolvimento de novas soluções na área alimentar. Tal situação corrobora com a perspectiva dos sistemas de Csikszentmihalyi (apud ALENCAR, 2003), quando posto que a multiplicidade de ambientes sociais e simbólicos as quais as pessoas são expostas servem como amparo para a construção dos atos criativos, e à recepção de novas estruturas de pensamento.

Sobre os aspectos técnicos da tecnologia, a *Food Layered Manufacture* (FLM), como também é reconhecida (WEGRZYN, GOLDING, ARCHER, 2012), ocorre principalmente através dos seguintes processos, conforme Linden (2015) e Godoi, Prakash e Bandhari (2016): via líquida, por extrusão (FDM) e gotejamento e deposição sob demanda (*Ink jet printing*); através de pó, pela ação do SLS, através de ligações por líquido (*Liquid binding - LB*) e também por ar quente (*Selective hot air sintering and melting - SHASAM*); e no casamento dos materiais em pó e líquido, através da técnica chamada de *Powder bed and inkjet head* ou *Powder binder printing* (PBP). A bioimpressão (a ser tratada adiante) ainda é entendida como uma modalidade de impressão na área de alimentos, ocorrendo via gotejamento e deposição sob demanda, pautado na auto-montagem das células (com foco na produção de carnes). Como produtos já desenvolvidos através de projetos e pesquisas neste campo, podem-se citar chocolates, macarrões, panquecas, queijos, pães e bolos (GODOI, PRAKASHI, BHANDARI; REGINA, 2016; FAITH, 2015; PORTER et al., 2015) (Figura 11).



Figura 11. Massa de pão e chocolate produzidos a partir da impressão 3d. Fontes: LINDEN, 2015.

Frisa-se que, teoricamente, uma ampla gama de alimentos é suscetível ao uso da impressão 3d. No entanto, tais alimentos e os equipamentos a serem utilizados necessitam de delicada atenção com relação às reformulações de receitas e ajustes de parâmetros de funcionamento de maquinário para o sucesso do processo (LINDEN, 2015; TRAN, 2016). É visualizado que o uso de alimentos nesta área ainda é tido como primitivo e em fase experimental, apesar de grandes empresas já estarem envolvidas em projetos no âmbito (SUN et al., 2015). A estruturação da produtividade, focando na velocidade e nos métodos empregados, ainda é um ponto crítico para se pensar em termos de competitividade produtiva (comparando-se a métodos tradicionais) (GODOI; PRAKASHI; BHANDARI, 2016), além de tópicos relativos a segurança alimentar – Tran (2016) compara esta situação ao consumo de transgênicos, perante o desafio de se rotularem produtos viabilizados por métodos recentes, os quais ainda não se pode ter certeza acerca de seu consumo a longo prazo. Para finalizar, cita-se que uma das primeiras patentes na área surgiu no ano de 2001, com a empresa americana *Nanotek Intruments Inc.*, apesar de elocubrações acerca desta ideia virem de tempos bem anteriores, como a exemplo do hipotético *Food Sizerizer*, um sintetizador de alimentos ao gosto de seu usuário, citado na série de filmes *Star Trek*, nos anos 1960 (SUN et al., 2015). De fato, algo bem próximo dessa suposta inicial ideia “lunática” foi financiado pela NASA, muitos anos depois de tal incubação cinematográfica: uma impressora 3D de pizzas para ser levada ao espaço em futuras missões (GOHD, 2017) (Figura 12).

3.1.5. Metais

Aço, titânio e cromo-cobalto são alguns dos materiais comumente aplicados na impressão 3d, dentro da linha dos metais (MONTEIRO, 2015). Máquinas focadas na alta tecnologia neste campo já são bastante comuns, a exemplo do uso em engenharia médica e em diversas outras indústrias de ponta, porém estas custam cifras inalcanceáveis para a prática em pequenos ambientes *makers*, domicílios ou mesmo em núcleo acadêmicos de pesquisa (ANZALONE et al., 2013). Tal situação desperta múltiplos casos de adaptações e desenvolvimento de máquinas que produzam objetos com base nestes materiais, estimulando a criatividade e a inovação de alto extrato tecnológico, mesmo nestes pequenos espaços de criação e difusão de conhecimento. Essa apropriação de conceitos e ideias vindas de outras áreas denotam um grande potencial criativo dos pesquisadores, cientistas e *makers* imersos neste campo, uma vez que a expressão criativa não surge somente através da produção de ineditismos, mas também via associações inventivas por analogias e outros mecanismos de leitura de adequações necessárias aos projetos (AMABILE, 1996; LUBART, 2007).

Ressalta-se que os materiais metálicos projetam grande volume dos negócios no ascendente mercado de impressão 3d, perdendo apenas para o setor de plásticos³. É possível citar relógios,



Figura 13. Carcaças de relógios (à esquerda) e prótese de perna (à direita), produzidas através de impressão 3d.
Fontes: 3Dinsider, 2014; Arroyo, 2016.

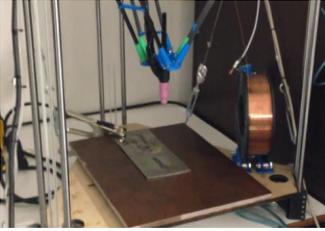


Figura 11. Impressora 3d desenvolvida pelo francês Jean-Michel Rogero, por menos de 600 euros. Indicada para o uso em aço, aço inoxidável e titânio.
Fonte: 3DPRINT, 2014

próteses e peças para usinagem como produtos já desenvolvidos com sucesso através deste tipo de impressão (ON3DPRINTING, s/d; ARROYO, 2016). Nesta área, ainda vale destacar a existência da especificidade do nicho joalheiro, o qual trabalha com metais preciosos, com tecnologia derivada do setor aeroespacial e naval, em aumento de demanda na atualidade, apesar do alto custo vinculado a estes materiais (MONTEIRO, 2015).

Basicamente, o método por SLS é descrito como o mais utilizado para a produção de objetos em metal, diferenciando nas questões de fusão do pó metálico, em parcialmente (*Direct metal laser sintering* – DMLS) ou completamente (*Selective laser melting* – SLM) durante os processos (MONTEIRO, 2015). Conforme já citado, esse tipo de tecnologia costuma se constituir por um equipamento oneroso, além de possuir um processo de trabalho lento e por vezes com acabamento inadequado – porém, os produtos finais de tais máquinas costumam ser peças fortes e sem porosidades, características bastantes favoráveis à utilização ao foco de grande parte do uso desse tipo de objeto (CASAGRANDE, 2013).

Tais ferramentas rápidas na área tendem a não dispor de uma série de aparatos funcionais de meios convencionais, sendo sinalizadas como inadequadas para produções em série, devido à falta de precisão dimensional gerada na peça finalizada, como tolerâncias e ajustes (MARZANO, 2015). O estudo de Marzano (2015) aponta que algumas peças impressas por SLS podem sofrer um resfriamento rápido demais, causando problemas técnicos na microestrutura do aço inoxidável, apontando para as questões térmicas como objetos de futuros estudo na área. Nesta seara, o processo do uso do laser contra um componente metálico é tido como uma reação muito dinâmica e não-linear, permanecendo também como um tópico com necessidade de estudos aprofundados na área (ARROYO, 2016).

3.1.6. Biomateriais

A medicina também se consiste em um campo com crescente presença da impressão 3d, constituindo-se como uma das com maiores potencial revolucionário, principalmente no que tange ao uso da bio-impressão. Desde já há um grande impacto nas práticas mediante o uso desta tecnologia, podendo a área beber da fonte de estudos da engenharia de biomateriais e de tecidos (JAKUS; RUTZ; SHAH; 2016). Segundo os mesmos autores, falar em impressão 3d de biomateriais significa:

“A extrusão física de uma “tinta” que se estabiliza rapidamente após deposição através de qualquer variedade de mecanismos e é iterado camada por camada para produzir uma construção destinada a interagir com a biologia (células, tecidos, organismos). As tintas de biomateriais podem ou pode não conter células vivas” (JAKUS; RUTZ; SHAH, 2016, p. 02).

Guvendiren et al. (2016) e Jakus, Rutz e Shah (2016) apontam que ainda existe uma mínima diversidade de biomateriais disponíveis e aplicáveis à tecnologia. Os primeiros ainda expõem que é necessário desenvolver uma série de questões técnicas dos processos da impressão, como a velocidade de processamento e impressão e a resolução das máquinas para que sua aplicação seja reconhecida e popularizada. No entanto, é frisado que este tipo de desenvolvimento vem a calhar com muitas das necessidades do que é chamado pelos autores de “era da medicina personalizada”, a qual presume customização, menores custos e agilidade no desenvolvimento de projetos.

Jakus, Rutz e Shah (2016) dividem em três esferas os requerimentos para a bio-impressão 3d, sendo elas a impressão, a estrutura e o encapsulamento celular. Para a impressão, o material deve ser passível de extrusão sem se modificarem os requisitos materiais do usuário em questão. A estrutura deve ser biocompatível, manipulável e assim tornar possível seu pleno funcionamento celular para a finalidade em vista. O encapsulamento celular compreende a contemplação das exigências de manutenção da saúde da célula antes, durante e depois do processo de impressão. Assim, atender às múltiplas demandas de compatibilidade e parâmetros técnicos da impressão 3d simultaneamente permanece como uma faceta desafiadora concernente ao processo.

Os métodos por FDM e por *Direct ink writing* (DIW), este último um processo próximo ao FDM (fazendo uso de um material pastoso de base o qual passará pela extrusora, e não de um filamento, em estado sólido), são os mais difundidos na área (GUVENDIREN et al., 2016). Ressalta-se que o hidrogel se trata de uma substância a qual com frequência é citada como um aporte favorável à bio-impressão, por fornecer um ambiente adequado à nutrição e ao transporte de oxigênio às células durante o processo, em especial os de natureza biodegradável (SHI; HE: LIU, 2015).

Sun (2014) categoriza quatro níveis de bio-impressão 3d, o que significa dizer que este tipo de impressão se adequa aos seguintes casos: produção de modelos e dispositivos para uso médico; implantes corporais; construção de arcabouços teciduais (utilizado para reparos de danos em tecidos); e modelos biológicos in vitro. É notado que, segundo a conceituação de Sun (2014), a bio-impressão nem sempre está ligada ao uso de biomateriais, podendo incluir moldes não-biocompatíveis e não-biodegradáveis, servindo apenas para estudos cirúrgicos, por exemplo – no entanto, é perceptível que outros autores têm foco no termo endereçado somente à construção de células, organismos e tecidos. Entende-se que, devido ao aspecto recente desta área, as nomenclaturas e conceituações tendem a se refinar e segmentar mais dentro dos próximos anos, com a evolução do campo de estudos.

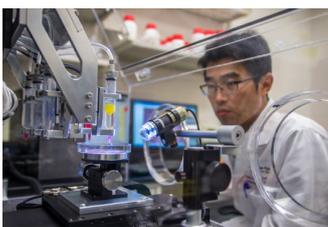


Figura 11. Bio-impressora 3d do exército americano, focada na experimentação à produção de células epiteliais.
Fonte: 3DERS, 2014.

A possibilidade de inúmeros projetos serem desenvolvidos nesta área, podendo atacar pontos críticos no âmbito da saúde, como a substituição de órgãos humanos, demandam uma expertise de nível altíssimo. Segundo Amabile (1996), a *expertise* se constitui como o primeiro componente para a emergência da criatividade no trabalho, sendo apontado que a experiência e a educação são características que estão coligadas a maiores graus criativos em seus campos de atuação. Desta forma, aponta-se para uma necessidade de apropriação e familiarização da tecnologia com os profissionais ligados à área cada vez mais cedo, sentido à esta criação de valor e conhecimento ao redor das técnicas, possibilitando saídas destes processos cada vez mais inovadoras e aplicáveis à sociedade. Atualmente, a maior parcela das aplicações da impressão 3d nessa área está alocada na área de ossos e cartilagens, devido à rigidez de tais partes ser compatível com as propriedades inerentes de certos biomateriais (GUVENDIREN et al., 2016). Vale ressaltar que a impressão de carne para a indústria alimentícia também é considerada como uma inovação na área de biomateriais (WEGRZYN, GOLDING, ARCHER, 2012). Como um adendo, compete citar que alguns autores, como Wijk e Wijk (2015), utilizam o termo “biomateriais” na impressão 3d para designar o uso de compostos advindos de manufaturas ambientalmente amigáveis e/ou os quais são frutos de reusos, a exemplo de plásticos produzidos a base de bambu.

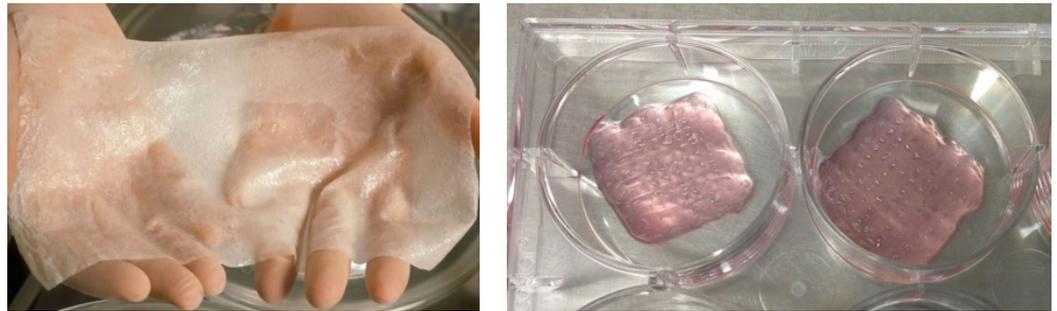


Figura 16. Pele, produzida na University of Toronto (à esquerda) e arcabouço tecidual (à direita), feito na Heriot Watt University, obtidos via bio-impressão 3d. Fonte: ON3DPRINTING, s/d.

4. Resultados e Breves Reflexões

As pesquisas compreendidas por este documento sinalizaram para certa coesão entre as características tidas como benéficas perante a relação ao uso da impressão tridimensional, mesmo quando situadas em áreas diametralmente opostas. Entre estes atributos localizados, estão as questões da facilidade em se projetar *designs* de alta complexidade geométrica, a maior fluidez nos processos de desenvolvimento dos produtos e a redução dos custos inerentes a estes processos. Entre os estudos aproximados, com constância também foram observados roteiros de desenvolvimento da própria impressora, para uso com materiais diversos – muitas vezes adaptações vindas do maquinário de impressoras que trabalham com plásticos, as quais são mais financeiramente viáveis na atualidade.

A descentralização da produção (ANDERSON, 2012) com frequência igualmente foi apontada como uma faceta benéfica da adoção dessa tecnologia em muitos dos casos – no entanto, não invisibilizar as múltiplas outras intenções conflituosas inclusas nessa “democratização” do uso da tecnologia é importante, como a exemplo da questão ilusória do projeto de redistribuição social entre os trabalhadores com sua ampla adoção, a respeito de um possível potencial produtivo fragmentado (SODERBERG, 2013). Como um ponto negativo comum a todos os âmbitos encarados no estudo está a dificuldade de adequação material ao método de impressão, delineando a necessidade de uma maior profundidade sobre este tema dentro destas várias esferas abordadas. Ainda, é essencial frisar que cabem críticas individuais ultra-específicas a cada processo, conforme foi observado na apreciação das pesquisas abordadas.

Pode-se apontar ainda que foram localizadas pesquisas e *reports* focando diversos outros materiais como base das impressoras tridimensionais além dos expostos, a exemplo do vidro (AVERY et al., 2015), nanomateriais como o grafeno (ZHANG et al., 2016), cera e silicone (LIPTON; ANGLE; LIPSON, 2014), tatuagens (SPRINGWISE, 2014), e também estudos acerca de máquinas com aporte multimateriais (AMORN et al., 2015). Também se sinaliza a tendência ao crescimento contínuo do campo, indo do uso pessoal ao industrial, conforme demonstram relatos comerciais recentes⁴. As perspectivas com relação à aplicação da tecnologia de impressão tridimensional, em um futuro bem próximo, são de variação e inovação nas oportunidades de utilização, mesclando cada vez mais os métodos e materiais, tendendo à expansão de abordagens criativas. No entanto, é importante recordar que esta temática, como um aporte de desenvolvimento de produtos, ainda se trata de uma área recente, em crescente evolução, assim constando de panoramas com alta capacidade de ressonância, porém também voláteis e disruptivos, sendo de difícil previsibilidade, demandando reflexões e críticas constantes.

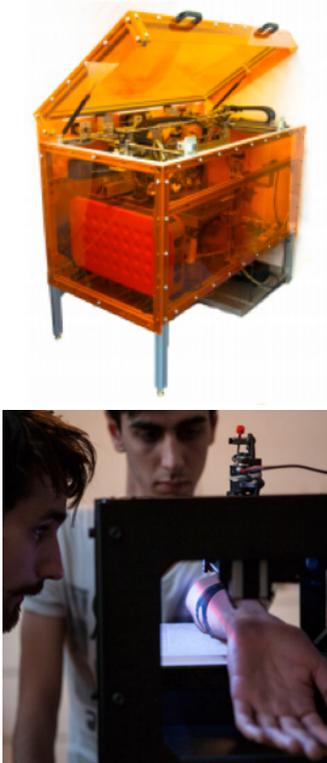


Figura 17. Impressora 3D multi-materiais (em cima), e impressora tridimensional tatuadora (em baixo), construída a partir de um modelo da marca Makerbot. Fontes: AMORN et al., 2015; DEEZEN, 2014.

⁴Disponível em: < <https://www.forbes.com/sites/louisicolumbus/2017/05/23/the-state-of-3d-printing-2017/#2f3cf2f957eb> > Acesso dia 10 de julho de 2017.

5. Considerações Finais

Este artigo buscou abordar quais materiais atualmente estão em voga na área de impressão 3d, com base em seus métodos de impressão, características essenciais das práticas e aplicações atuais. Desta maneira, foi encontrado que o range de cenários atendidos por este tipo de tecnologia é bastante vasto, indo do ambiente celular, como no caso da aplicação de biomateriais, às macro-estruturas e monumentos de grande porte, a exemplo do uso de compostos cimentícios na construção civil.

A pluralidade de abordagens, sendo observada em meios de pesquisa e desenvolvimento de produtos, amadores e profissionais, indo de ambientes de cultura *maker* a grandes empresas, denota o amplo espectro de atuação e potencial da impressão 3d na atualidade. Ao lado da observação deste cenário, corre em concomitância a necessidade de compreensão acerca dos impactos e as intenções com a ascensão desta tecnologia, devendo ser desdobradas temas correlatos a esta linha em pesquisas futuras, engrossando o atual tímido corpo de estudos na área.

Referências

- 3DERS. (2014). *US Army invests in 3D bioprinting for skin repair and organ reconstruction*. Website. Disponível em: < <http://www.3ders.org/articles/20140711-us-army-invests-in-3d-bioprinting-for-skin-repair-and-organ-reconstruction.html> > Acesso dia 05 de julho de 2017.
- 3DPRINT. (S/d). *The voice of 3D printing/Additive Manufacturing*. Website. S/d. Disponível em: < <https://3dprint.com/> > Acesso dia 05 de julho de 2017.
- 3DPRINTINGINDUSTRY. (S/d). *3D printing processes*. Website. Disponível em: < <https://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/#04-processes> > Acesso dia 05 de julho de 2017.
- ALENCAR, E. M. L. S. (1998). Promovendo um ambiente favorável à criatividade nas organizações. *Revista de Administração de Empresas*, v. 38, n. 2, p. 18- 25.
- _____; FLEITH, D. S. (2003). Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19, 1-8.
- AMABILE, T. M. (1996). *Creativity in context*. HarperCollins: Oxford.
- AMAZON. (S/d). *Pancakebot PNKB01BK 3D Food Printer Black*. Website. Disponível em: < <https://www.amazon.com/PancakeBot-PNKB01BK-Food-Printer-Black/dp/B00VU3HUCW> > Acesso dia 09 de julho de 2017.
- AMORN, P. S. et al. (2015). MultiFab: A machine vision assisted Platform for multi-material 3D printing. *ACM Trans. Graph.* v. 34, n. 4, 11 p.
- ANDERSON, C. (2012). *Makers - A Nova Revolução Industrial*. Elsevier Brasil.
- ANZALONE, G. C. et al. (2013). A low-cost open-source metal 3D printer. *IEEE Access*, v. 1.
- ARROYO, A. (2016). Looking for the magic formula. In: *Empa Quarterly*, n. 51, . EMPA (org.). p. 10-13.
- AVERY, M. P. et al. (2015). Through a glass clearly: the challenge of glass 3d-printing. In: *NIP & Digital Fabrication Conference. Proceedings...* Portland: Society for Imaging Science and Technology. 5 p.
- AYDIN, M. (2015). Use of 3D Printing in Furniture Production. In: *ISITES2015. Proceedings...* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- BERTOLA, G.; MARTINS, L. R. E. (2016). Apostila Impressão 3D. PET-CoCE. Disponível em: < <http://arcaz.dainf.ct.utfpr.edu.br/rea/files/original/64faa29d0fcd85b0ccd9399c8bae0df8.pdf> > Acesso dia 11 de julho de 2017.
- BHANDARI, S. REGINA, B. (2014). 3D printing and its applications. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*. 2014. 2(2), p. 378-380.
- BUEHLER, E. et al. (2016). Investigating the implications of 3D printing in Special Education. *ACM Transactions on Accessible Computing*, v. 8, n. 3, artigo 11, p. 11-27.
- CANESSA, E. (2013). Introduction: Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development. p. 11-18. In: CANESSA, E.; FONDA, C.; ZENNARO, M. *Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development*. Triste: ICTP, 2013. 201 p.
- CASAGRANDE, M. V. S. (2013). Projeto de um cabeçote de extrusão de uma máquina de prototipagem rápida FDM. Monografia (Graduação em Eng. Mecânica). Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 128 f.
- CROSS, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. London: Birkhauser. 141 p.
- CRUZ, D. M. C. EMMEL, M. L. G. (2012). Uso e abandono de tecnologia assistiva por pessoas com deficiência física no Brasil. *Revista Digital*, Buenos Aires, ano 17, n. 173.
- DEEZEN. (2014). *French designers hack a 3D printer to make a tattooing machine*. Website. Disponível em: < <https://www.dezeen.com/2014/10/28/appropriate-audiences-tatoue-hacked-3d-printer-tattoo-machine/> > Acesso dia 09 de julho de 2017.
- DUDE. (2012). 3D chocolate printer. Website. Disponível em: < <http://www.dudeiwantthat.com/gear/food-drink/3d-chocolate-printer.asp> > Acesso dia 09 de julho de 2017.
- FAITH, A. (2015). *3D Printing: education through "replication"*. Apresentação. Disponível em: < <https://ashleighfaith.files.wordpress.com/2015/05/3d-printing-a-faith.pdf> > Acesso dia 7 de julho de 2017.
- FARIAS, J. (2013). *Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica do Método Construtivo Light Steel Framing numa Residência Unifamiliar de Baixa Renda*. Monografia (Graduação em Eng. Civil). Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 124 p.
- FONSECA DE CAMPOS; P. E.; LOPES, E. I. A fabricação digital aplicada à construção industrializada: estado da arte e perspectivas de desenvolvimento. *Concreto & Construções*, ano XLIV, n. 85, 2017, p. 22-29.

- GO, J.; HART, A. J. (2016). A framework for teaching the fundamentals of additive manufacturing and enabling rapid innovation. *Additive Manufacturing*, v. 10, p. 76-87.
- GRAMAZIO, F.; KOHLER, M.; BUDIG, M. (2013). The Tectonics of 3D Printed Architecture. *Future City Laboratories – FCL*, v. 19, Singapore. 2 p.
- GUVENDIREN, M. et al. (2016). Designing biomaterials for 3D printing. *ACS Biomater. Sci. Eng.*, v. 10, a. 2, pp 1679–1693
- HERPT, O. V. (2012). *Functional 3D printed ceramics*. Website. Disponível em: < <http://oliviervanherpt.com/functional-3d-printed-ceramics/> > Acesso dia 7 de julho de 2017.
- HOPKINSON, N.; HAGUE, R.; DICKENS, P. (2005). Introduction to Rapid Manufacturing. In: *Rapid Manufacturing: An Industrial Revolution for the Digital Age*. Hopkinson, N.; HAGUE, R. J. M.; DICKENS, P. M. (eds.), John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, UK.
- GODOI, F. C.; PRAKASH, S.; BHANDARI, B. R. (2016). 3D printing technologies applied for food design: status and prospects. *Journal of Food Engineering*, v. 179, p. 44-54.
- GOHD, C. (2017). *NASA astronauts can now 3D-print pizzas in space*. Website. Disponível em: < <https://futurism.com/nasa-astronauts-can-now-3d-print-pizzas-in-space/> > Acesso dia 06 de julho.
- HUDSON, S. E. (2014). Printing Teddy Bears: A Technique for 3D Printing of Soft Interactive Objects. In: *CHI 2014. Proceedings...* Toronto. 10 p.
- HUSON, D. (2012). *3D printing of ceramics for design concept modelling*. Artes & Humanities Research Council. Apresentação. Disponível em: < http://www.uwe.ac.uk/sca/research/cfpr/dissemination/conferences/presentations/v_a_presentation_huson.pdf > Acesso dia 6 de julho de 2017.
- ISHENGOMA, F. R.; MTAHO, A. B. (2014). 3D Printing: Developing Countries Perspectives. *International Journal of Computer Applications*, v. 104, n. 11, 30-34 p.
- JAKUS, A. E.; RUTZ, A. L.; SHAH, R. N. (2016). Advancing the field of 3D biomaterial printing. *Biomed. Mater.*, v. 11, p. 1-11.
- KUHN, R.; MINUZZI, R. de F. B. (2015). Panorama da impressão 3D no Design de Moda. In: *Moda Documenta: Museu, Memória e Design*. Anais... São Paulo. 13 p.
- LEE, T. (2016). *This custom machine 3D prints incredible ceramic sculptures*. Website. Disponível em: < <http://makezine.com/2016/09/22/3d-printing-ceramics-self-built-3d-printer/> > Acesso dia 07 de julho de 2017.
- LINDEN, D. V. D. (2015). Creating shapes and textures. TNO innovation for life. Apresentação. Disponível em: < https://www.tno.nl/media/5517/3d_food_printing_march_2015.pdf > Acesso dia 10 de julho de 2017.
- LIPSON, H.; KURMAN, M. (2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. Indianapolis: John Wiley & Sons. 246 p.
- LIPTON, J. I.; ANGLE, S.; LIPSON, H. (2014). 3D printable wax-silicone actuators. In: *7th Annual International Solid Freeform Fabrication Symposium. Proceedings...* Austin: University of Texas. p. 848-856
- LOUKISSAS, Y.; SASS, L. (2004). Rulebuilding: a generative approach to modeling architecture using 3D printers. In: *ACADIA and AIA Fabrication Conference. Proceedings...* Toronto: University of Toronto. p. 176-185.
- LUBART, T. (2007). *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artmed. 192 p.
- MARZANO, M. G. (2015). *Análise comparativa de peças de aço obtidas por fundição ou impressão 3D: análise tridimensional por Microct e caracterização das propriedades mecânicas*. Monografia (Graduação em Eng. Mecânica). Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro. 58 f.
- MONTEIRO, M. T. F. (2015). *A impressão 3D no meio produtivo e o design: um estudo na fabricação de joias*. Dissertação (Mestrado em Design). Programa de Pós-graduação em Design. Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. 129 f.
- NEWELL, A. F. (2003). Inclusive design or assistive technology. In: CLARKSON, J. et al. (Ed.). *Inclusive design for the whole population*. New York: Springer. p.172-181.
- NUNES, S. C. B. (2014). *Dos bytes aos átomos: reflexões e experimentações artísticas sobre o universo da impressão 3D*. Dissertação (Mestrado em Artes). Programa de Pós-Graduação do Instituto de Artes. Universidade Estadual Paulista. São Paulo, Brasil. 77 p.
- ON3DPRINTING. (S/d). *Tracking 3D printing news - the emerging 3D printing revolution*. Website. Disponível em: < <http://on3dprinting.com/> > Acesso dia 04 de julho de 2017.
- PINTEREST. (S/d). Pin de Etsy.com. Website. Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/222787512793268511/> > Acesso dia 07 de julho.
- PÍRJAN, A., PETROSANU, D. M. (2013). The impact of 3d printing technology on the society and economy. *Journal of Information Systems and Operations Management*, v. 7, a. 2, p. 3–5.
- PORTER, K. et al. (2015). *3D opportunity serves it up*. Apresentação. Disponível em: < https://dupress.deloitte.com/content/dam/dup-us-en/articles/3d-printing-in-the-food-industry/DUP_1147-3D-opportunity-food_MASTER1.pdf > Acesso dia 05 de julho de 2017.
- SCULPTEO. (S/d). *Change education as you know it with 3D printing*. Website. Disponível em: < <https://www.sculpteo.com/en/applications/3d-printing-education/> > Acesso dia 08 de julho de 2017.
- SHI, W.; HE, R.; LIU, Y. (2015). 3D printing scaffolds with hydrogel materials for biomedical applications. *European Journal Of BioMedical Research*, v. 1, n. 3, p. 3-8.
- SOARES, J. M. M. et al. (2016). Design e prototipagem de um dispositivo de mobilidade com uso de tecnologias de impressão e escaneamento 3D. In: *18º Congresso Brasileiro de Ergonomia. Anais...* 18º ABERGO. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 7 p.

- SODERBERG, J. A ilusória emancipação por meio da tecnologia. *Le Monde Diplomatique Brasil*. 2013. Disponível em: < <http://diplomatique.org.br/a-ilusoria-emancipacao-por-meio-da-tecnologia/> > Acesso dia 11 de julho de 2017.
- SPRINGWISE. (2014). *Hacked 3D printer lets anyone tattoo themselves*. Website. Disponível em: < <https://www.springwise.com/hacked-3d-printer-lets-tattoo/> > Acesso dia 10 de julho de 2017.
- SUN, J. et al. (2015). 3D food printing—An innovative way of mass customization in food fabrication. 3D food printing—An innovative way of mass customization in food fabrication. *International Journal of Bioprinting*, v. 1, n. 1, p. 27–38.
- SUN, W. *Bio-3D Printing. Apresentação*. 2013. Disponível em: < <http://nsfam.mae.ufl.edu/Slides/Sun.pdf> > Acesso dia 06 de julho de 2017.
- SUON, P. (2016). *Dynamic ceramic. Dissertação* (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura. Universidade de Berkeley. Berkeley. 79 p.
- TAY, Y. W. D. et al. (2017). 3D printing trends in building and construction industry: a review. *Virtual and Physical Prototyping*, v. 12, n. 3, p. 1-16.
- TORRES, C. et al. (2015). HapticPrint: Designing Feel Aesthetics for 3D Printing. In: *UIST 2015. Proceedings...* Charlotte, NC, USA, p. 583-591.
- TRAN, J. L. (2016). 3D-Printed Food. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, v. 17, n. 2, p. 857-880.
- VELAZCO, D. P. C. et al. (2014). Rapid prototyping of a complex model for the manufacture of plaster molds for slip casting ceramic. *Cerâmica*, v. 60, n. 356, p. 465-470.
- VENTOLA, C. L. Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses. *P&T*, v. 39, n. 10, out. 2014. p. 704-711.
- VOLPATO, N. *Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações*. São Paulo: Blucher, 2007. 272 p.
- VORMVRIJ. (2016). *Lutum 3D clay printers*. Website. Disponível em: < <http://lutum.vormvrij.nl/> > Acesso dia 05 de julho de 2017.
- YIN, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2A ed. Porto Alegre: Bookman, 168 p.
- WANGLER, T. et al. (2016). Digital concrete: opportunities and challenges. *RILEM Technical Letters*, p. 67–75.
- WEGRZYN, T. F.; GOLDING, M.; ARCHER, R. H. (2012). Food layered manufacture: a new process for constructing solid foods. *Trends in Food Science & Technology*, v. 27, p. 66-72.
- WIJK, A. V.; WIJK, I. V. (2015) 3D printing with biomaterials: Towards a sustainable and circular economy. Amsterdã: IOS Press. 88 p.
- ZHANG, M.; YANG, L. (2016). Ceramic product forming technologies research based on 3d printing. *IEEE Access*, v. 4, p. 9345-9349.
- ZHANG, F. et al. (2016). 3D printing graphene oxidize based on directional freezing. In: *27th Annual International Solid Freeform Fabrication Symposium 2016. Proceedings...* Austin: University of Texas. p. 1611-1620.

14.

Percepção da forma em embalagens e sua influência no ato de despejo: estudo de caso

Perception of shape in packages and its influence in the act of pouring: case study

Gabriel H. C. Bonfim
PPGDesign-UNESP
gh_cb@hotmail.com

Erica P. das Neves
PPGDesign-UNESP
ericapneves.neves@gmail.com

Sérgio T. Rodrigues
PPGDesign-UNESP
srodrigu@fc.unesp.br

Luis Carlos Paschoarelli
PPGDesign-UNESP
paschoarelli@faac.unesp.br

Fernando Moreira da Silva
FAUL – Faculdade de Arquitetura
da Universidade de Lisboa
dasilva@fa.ulisboa.pt

Para a prática do Design e da Ergonomia, a interação 'homem-objeto' é um tema de grande interesse. Além dos aspectos físicos, esta interação também trata de aspectos de percepção, os quais têm sido muito explorados por diversas áreas do conhecimento e sob diferentes pontos de vista. O presente estudo empregou os conceitos de "affordances" para avaliar se diferentes diâmetros de embalagens influenciam tanto a percepção quanto o ato de despejo do conteúdo líquido para determinados recipientes. Os resultados apontam que os diferentes diâmetros não influenciam o ato de despejo, porém influenciam diretamente a percepção quanto à facilidade de realização da tarefa.

Palavras-chave embalagem, *affordance*, percepção da forma.

For the practice of Design and Ergonomics, 'man-object' interaction is a topic of great interest. In addition to the physical aspects, this interaction also deals with aspects of perception, which have been extensively explored by several areas of knowledge and from different points of view. The present study used the concepts of "affordances" to evaluate if different diameters of packages influence both the perception and the act of pouring the liquid into certain containers. The results indicate that the different diameters do not influence the pouring act, but directly influence the perception regarding the ease of accomplishment of the task.

Keywords packaging, *affordance*, perception of shape.

1. Introdução

Os aspectos da percepção do usuário e sua compreensão dos produtos têm sido estudados por várias áreas como psicologia e design de produtos. Na década de 1970, o psicólogo James Gibson revolucionou o campo da percepção visual ao propor que os objetos no ambiente têm significado funcional para o observador. Gibson foi o precursor do termo "*affordance*" e o utilizou para descrever qualquer função utilitária do objeto, definindo *affordances* como as relações entre o mundo e seus atores. De acordo com Gibson, *affordances* são todas as possibilidades de ação que estão presentes no ambiente independente da capacidade do indivíduo percebê-las. Dessa forma, as características do design de um objeto, como o diâmetro das embalagens de bebidas, têm o potencial de catalisar ações no usuário (por exemplo as ações de segurar e despejar). Ao invés de observar uma embalagem com um determinado diâmetro, os usuários conseguem ver uma oportunidade de segurar tal embalagem.

Os designers de produtos têm tido grande interesse no conceito de *affordances* pela ponte que este termo provê, relacionada às características do produto, à interpretação de tais características, e sua funcionalidade. Mas até o presente momento, existem poucos estudos que aplicam o conceito ao design de embalagens, apesar dos potenciais benefícios dessa abordagem.

Além da percepção, pouco se sabe a respeito da influência dos tamanhos de embalagens de bebidas sobre sua usabilidade, mais especificamente sobre a acurácia do ato de despejo. Dessa forma, o presente estudo, baseado nos conceitos de *affordance*, tem como objetivo avaliar se diferentes diâmetros de embalagens influenciam a percepção quanto à facilidade de despejo do conteúdo interno em diferentes recipientes, bem como avaliar se os diferentes diâmetros das embalagens influenciam na precisão do ato de despejo.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. *Affordance*

Criado por James Gibson na década de 70 (Gibson 1977, 1979), o termo *affordance* implica em tudo que o ambiente oferece ao indivíduo para que essa relação (agente-ambiente) seja mais eficiente e vantajosa possível (Gibson, 2015).

Diferentemente das teorias de percepção indireta, as quais presumem que o significado deve ser construído na mente, o trabalho de Gibson está centrado na percepção direta, ou seja, nessa teoria a percepção não necessita de mediação ou processamento mental por um ator (McGrenere & Ho, 2000). Oliveira e Rodrigues (2014) apontam que, segundo a visão de Gibson, as informações presentes no ambiente compõem padrões que podem estimular os sentidos permitindo algumas possibilidades de interação. Dessa forma, o processo de percepção baseia-se na extração de *affordances* de superfícies, objetos, lugares, pessoas e eventos, isto é, ações possíveis que sejam suportadas pelo ambiente (E. Gibson, 1970, 2000; Turvey, 1992).

Segundo McGrenere e Ho (2000) a existência de uma *affordance* não depende das experiências do agente e de sua cultura, enquanto que a capacidade de perceber a *affordance* é dependente desses fatores. Portanto, um agente discrimina diretamente os aspectos da percepção de acordo com seu nível de experiência e aprendizagem. Gibson (2015) aponta que um indivíduo pode ou não perceber *affordances*, de acordo suas necessidades. *Affordances* são oportunidades, possibilidades de ação e continuam a existir mesmo se o agente não utilizá-las. Por exemplo, ainda que um macaco esteja dormindo, uma banana continua sendo comestível; ou ainda que uma pessoa não seja agressiva, um bastão continua sendo uma arma (Lombardo, 1987).

Em se tratando da relação de *affordance* com a interação homem-objeto, observa-se que, segundo essa teoria, não são as qualidades do objeto que são percebidas pelo homem, e sim, as *affordances*. Isso significa que não é a qualidade e estrutura do objeto que são percebidas isoladamente, mas o homem percebe o comportamento associado às características do ambiente (Oliveira & Rodrigues, 2006). E mesmo que um objeto possua uma função específica, existem outras formas como ele pode ser utilizado, como por exemplo um lápis que pode ser usado para escrever, ou como peso de papel ou ainda como marcador de livro. Dessa forma "todos esses *affordances* são consistentes, mas para a percepção não interessa os nomes pelos quais são chamados. O que importa são as ações que possibilitam" (Oliveira & Rodrigues, 2006, p. 122).

2.1. A influência do diâmetro na interação com objetos

Muitos são os estudos que tratam de diferentes diâmetros de objetos e sua influência sobre a interface com o usuário. Blackwell, Kornatz, e Heath (1999) avaliaram a força de preensão palmar em diferentes pegas (diâmetros: 31,8; 41,4; 50,9; 57,3 mm) e observaram maiores valores nas pegas intermediárias. Crawford, Wanibe, e Laxman (2002) avaliaram o torque na abertura de tampas de diferentes tamanhos e formatos (diâmetros de 20, 50 e 80 mm combinados com alturas de 10, 20 e 30 mm). O torque aumentou proporcionalmente ao aumento da altura e do diâmetro da pega.

No estudo de Welcome et al. (2004) foram avaliados três diâmetros de pegas cilíndricas (30, 40 e 48 mm). A pressão na interface mão-pega foi proporcional à força de preensão, sendo maior na menor pega e menor na maior pega. Em continuidade ao estudo anterior, Aldien et al. (2005) apontam que a maior pega propicia melhor distribuição quando considerada a força de preensão palmar, já a menor pega apresenta uma melhor distribuição e uma preensão mais estável ao considerar a compressão aliada à preensão.

Edgren, Radwin, e Irwin (2004) avaliaram a força de preensão palmar em 5 pegas circulares (25, 38, 51, 64 e 76 mm), das quais a pega de 38 mm obteve os maiores valores de força, seguida da pega de 51 mm. Kong e Lowe (2005a, 2005b), avaliaram a aplicação de torque manual em diferentes pegas (25, 30, 35, 40, 45 e 50 mm) e observaram que nas pegas maiores houve melhor distribuição da carga na superfície da mão, além disso, a força realizada aumentou de acordo com o tamanho da pega. Em concordância, Shih e Wang (1996), ao avaliarem o torque em 6 diferentes pegas (25,4; 31,8; 38,1; 44,5; 50,8; 57,2; 63,5 mm), verificaram que o maior torque foi exercido na maior pega decaindo gradativamente até a menor pega.

Os resultados do estudo de Domalain et al. (2008) apontam que a força de preensão aumenta segundo a largura do objeto e, portanto, não existe um tamanho ideal para os objetos, pois essa variável depende da tarefa a ser realizada (Domalain et al., 2008).

O estudo de Paschoarelli e Dahrouj (2013) aponta que a aplicação de forças em embalagens com tampas de rosca é significativamente alterada pela variação dimensional da superfície de contato, a qual é influenciada pelo aumento do diâmetro e altura da tampa. Bonfim, Medola, e Paschoarelli (2016) analisaram o torque na tentativa de abertura de 3 diferentes tampas (29,2; 35,5; 49,5 mm) e observaram que a tampa com o maior diâmetro proporcionou os maiores valores.

Apesar de haverem tantos estudos, ainda não se sabe se diferentes diâmetros de embalagens de bebidas influenciam na precisão do ato de despejo de líquidos.

3. Materiais e métodos

3.1. Questões éticas

Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, os aspectos éticos foram atendidos, com a aplicação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da FAAC-Unesp-Bauru, atendendo o “Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002”, da ABERGO (2003).

3.2. Sujeitos

O presente estudo contou com a participação de 30 sujeitos. Do total, 50% era do gênero masculino e 50% do gênero feminino. A idade média dos sujeitos foi de 21,83 anos com um desvio padrão de 3,00 anos. Todos os participantes eram destros e não reportaram nenhum tipo de sintoma músculo esquelético nos membros superiores que tivesse comprometido qualquer tipo de atividade no último ano.

3.3. Materiais

Para a obtenção de informações como nome, data de nascimento, lateralidade, formação escolar e possíveis sintomas músculo esqueléticos nos membros superiores, foi elaborado um protocolo de identificação.

Três diferentes embalagens foram preparadas para os testes (Figura 1). Os diferentes diâmetros foram escolhidos arbitrariamente de acordo com o que já existia no mercado. Para manter as mesmas características de vazão, um modelo padrão de embalagem foi utilizado em todos os casos. Este modelo padrão (E1) possui um corpo com 62 mm de diâmetro. Para a confecção da embalagem de diâmetro médio (E2), o modelo padrão foi revestido por uma camisa de isopor de 85 mm de diâmetro; e para a embalagem maior diâmetro (E3), o modelo padrão foi revestido por uma camisa de isopor de 91 mm de diâmetro. Todas as embalagens foram revestidas ao final com uma camada de acetato. Pesos foram distribuídos no interior das embalagens menores (E1 e E2) para que pudessem ficar com o mesmo peso da maior, pois esta poderia ser uma variável que viesse a interferir no processo de despejo e, portanto, optou-se por mantê-la igual em todos os casos. As embalagens eram preenchidas com uma quantidade de água igual ao volume do recipiente menor (R1 - Figura 2).



Figura 1. Embalagens (Diâmetros de 62; 85; e 91 mm respectivamente)

Foram também confeccionados três diferentes recipientes com canos de PVC de 32mm (R1), 40mm (R2) e 50mm (R3) e base em MDF (Figura 2). A altura de todos os recipientes foi de 234 mm. Os diâmetros também foram escolhidos de forma arbitrária de acordo com produtos já existentes no mercado. O intuito era criar diferentes níveis de dificuldade para a ação de despejo do líquido das embalagens para os recipientes.

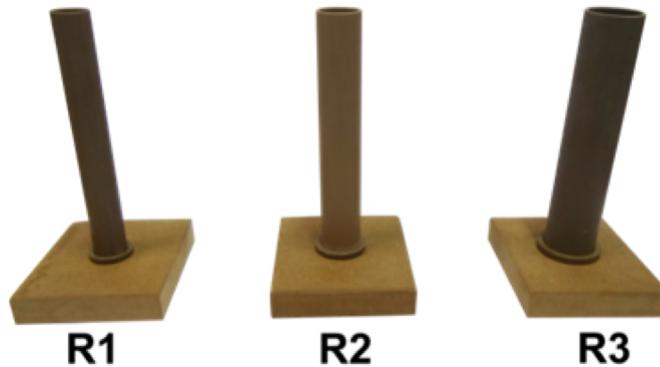


Figura 2. Recipientes (Diâmetros de 32; 40; e 50 mm respectivamente)

Para gravar as atividades para posterior análise dos tempos, foi utilizada uma câmera digital. Também foi utilizado um scanner digital para digitalizar as mãos dos sujeitos para futura análise das dimensões.

3.4. Local de aplicação dos testes

Os testes ocorreram no Laboratório de Ergonomia e Interfaces da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP-Bauru), onde temperatura e iluminação puderam ser controlados.

3.5. Procedimentos

Os sujeitos eram abordados e lhes eram explicados os objetivos da pesquisa, bem como os procedimentos do experimento a ser realizado. Em seguida, liam e preenchiam o TCLE. Então, era apresentado o Protocolo de Identificação que também era lido e preenchido pelos participantes. Na sequência, a mão direita do participante era digitalizada.

O sujeito ficava em pé em frente à uma bancada onde as três embalagens eram dispostas uma ao lado da outra. Apenas pela observação e sem tocar em nenhuma delas, o sujeito era convidado a responder a seguinte pergunta: "Considerando os diferentes diâmetros das embalagens, na sua opinião, qual delas é a que mais facilita o despejo de seu conteúdo em um recipiente, sabendo que todas possuem o mesmo peso?".

Depois de respondida a pergunta, o procedimento passava a ser gravado utilizando-se a câmera digital. Nessa etapa, eram deixados apenas uma embalagem e um recipiente em cima da bancada. Era explicado ao sujeito que ele deveria segurar a embalagem apenas com a mão direita e deveria despejar todo o conteúdo que havia dentro dela (125ml) no recipiente, sem encostar a boca (gargalo) da garrafa no recipiente (Figura 3). Depois disso, outra embalagem e outro recipiente eram colocados sobre a bancada e o sujeito realizava a mesma ação de despejo. Essa ação se repetia até que todas as embalagens fossem combinadas com todos os recipientes, ou seja, um total de 9 combinações (E1-R1; E1-R2; E1-R3; E2-R1; E2-R2; E2-R3; E3-R1; E3-R2; E3-R3). A ordem de tais combinações foi randomizada para cada sujeito.



Figura 3. Sujeito realizando o teste

Por fim, a mesma pergunta que era feita no início se repetia, mas dessa vez, os participantes deveriam responder de acordo com a experiência que eles tiveram durante todo o teste.

3.5. Análise dos dados

Finalizados os testes, o tempo de cada despejo foi contabilizado e as atividades foram descritas com a ajuda dos vídeos. O restante dos dados coletados foram tabulados em planilhas eletrônicas e, por meio de estatística descritiva, foram obtidos média e desvio padrão. Em seguida foram transferidos para o software Statistica® usado para verificação de diferenças significativas entre os conjuntos de dados. Os procedimentos de análise, basearam-se na verificação de normalidade dos conjuntos de dados, segundo o teste de Shapiro-Wilk; e homogeneidade, segundo o teste de Levene. Para os casos que apresentaram normalidade E homogeneidade foram aplicados testes paramétricos (ANOVA). A inobservância de normalidade OU homogeneidade implicou a aplicação de testes não paramétricos (Mann-Whitney ou Wilcoxon).

4. Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra a média de tempo (em segundos) gasto, por todos os sujeitos, para despejar o conteúdo das embalagens nos recipientes. Nota-se que quanto menor é o diâmetro do recipiente, maior é o tempo gasto para a ação de despejo, o que já era esperado, visto que quanto mais estreita é a boca do recipiente, mais precisa deve ser a ação de despejo.

| | TEMPOS | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E1/R1 | E1/R2 | E1/R3 | E2/R1 | E2/R2 | E2/R3 | E3/R1 | E3/R2 | E3/R3 |
| Média | 20 | 15 | 14 | 19 | 16 | 14 | 19 | 16 | 13 |
| Desvio Padrão | 7 | 5 | 6 | 9 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 |

Tabela 1. Relação de tempo para cada embalagem (E) e recipiente (R).

No entanto, ao considerar o tempo das diferentes embalagens para um mesmo recipiente, não houve diferenças significativas em nenhum dos casos, ou seja, para o presente estudo, os diferentes diâmetros das embalagens não tiveram influência no ato de despejo.

Ao considerar os diferentes gêneros, foi possível observar que, para os sujeitos masculinos (Tabela 2) houve diferença significativa entre as embalagens 1 e 3 quando utilizadas no recipiente 2. Outras diferenças significativas foram encontradas para o recipiente 1 em comparação com os demais nas tentativas com a embalagem 1; e para o recipiente 3 em comparação aos outros dois quando utilizados com a embalagem 3.

| | TEMPOS | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E1/R1 | E1/R2 | E1/R3 | E2/R1 | E2/R2 | E2/R3 | E3/R1 | E3/R2 | E3/R3 |
| Média | 20 | 16 | 14 | 19 | 16 | 15 | 19 | 17 | 14 |
| Desvio Padrão | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 |

Tabela 2. Gênero masculino: relação de tempo para cada embalagem (E) e recipiente (R).

Para o gênero feminino (Tabela 3), não houve diferenças significativas quando considerado o tempo de despejo das diferentes embalagens para um mesmo recipiente. Todavia, considerando-se a mesma embalagem para os diferentes recipientes foram observadas diferenças significativas para todos os casos, com exceção apenas para a comparação entre os recipientes 2 e 3 quando utilizados com a embalagem 2.

| | TEMPOS | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E1/R1 | E1/R2 | E1/R3 | E2/R1 | E2/R2 | E2/R3 | E3/R1 | E3/R2 | E3/R3 |
| Média | 19 | 15 | 13 | 20 | 16 | 13 | 19 | 15 | 12 |
| Desvio Padrão | 7 | 4 | 5 | 11 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 |

Tabela 3. Gênero feminino: relação de tempo para cada embalagem (E) e recipiente (R).

Com relação à percepção dos sujeitos quanto à embalagem que mais facilita o despejo de seu conteúdo em recipientes, pode-se observar pela Tabela 4 o número de sujeitos que escolheu cada embalagem antes e depois dos testes.

| Embalagem | PERCEPÇÃO | |
|-------------------|-----------|------|
| | Antes | Após |
| Freq. embalagem 1 | 25 | 12 |
| Freq. embalagem 2 | 3 | 14 |
| Freq. embalagem 3 | 2 | 4 |

Tabela 4. Frequência de escolha de cada embalagem antes e após a interação dos sujeitos.

A partir da tabela acima, pode-se observar que a maioria dos sujeitos (25) achou que a embalagem 1 era a que mais facilitava o ato de despejo, seguida das embalagens 2 e 3, respectivamente. A justificativa apresentada pelos participantes é que a embalagem 1 parecia permitir uma preensão total, ou seja, era possível envolvê-la melhor com os dedos. Essa justificativa dos participantes vai ao encontro da teoria de *affordances* de Gibson (1977, 1979, 2015), o qual as apresenta como possibilidades de ação em um determinado ambiente e, assim como apontado por E. Gibson (1970, 2000) e Turvey (1992), o processo de percepção dos sujeitos foi baseado na extração de *affordances* dos objetos e, portanto, puderam encontrar as possíveis ações que fossem suportadas pelo ambiente, extraíndo informações do contexto para que a interação homem-objeto fosse mais eficiente e vantajosa possível.

Entretanto, após a realização dos testes, a maioria dos sujeitos (14) preferiu a embalagem 2, pois, de acordo com o relato dos participantes, seu diâmetro garante maior conforto e estabilidade durante a pega e despejo. Esses resultados corroboram os de McGrenere e Ho (2000), os quais afirmam que a percepção direta depende do agente extrair as informações que especificam a *affordance* e isso pode depender das experiências do ator e de sua cultura, ou seja, a especificidade da percepção para um dado percebedor/ator envolve aspectos inatos e aprendidos. No caso do presente estudo, apenas a embalagem 1 era conhecida por todos, pois era a única que se encontrava no mercado. Já as embalagens 2 e 3 foram adaptadas e não faziam parte da vivência dos participantes.

Após a realização da tarefa, apenas 3 sujeitos disseram que a embalagem 3 foi a que mais facilitou o ato de despejo do conteúdo líquido para os recipientes. Nessa situação, pôde-se observar uma relação direta do tamanho da embalagem com as dimensões das mãos dos participantes, ou seja, todos os sujeitos que optaram pela embalagem de maior diâmetro possuíam mãos com dimensões maiores do que a média. Isso vai ao encontro dos achados de Warren Jr. (1984), o qual observou que os seres humanos podem perceber intuitivamente a propriedade dos ambientes (diâmetro das embalagens), comparar a propriedade percebida com uma propriedade intrínseca (dimensão da mão), e então estabelecer um julgamento de qual permite o melhor uso.

5. Conclusão

Embalagens estão sempre presentes na vida diária do ser humano. Todos os produtos que nos cercam chegam até nós - de uma forma ou de outra - em embalagens. Em se tratando de bebidas, o ato de despejo está intimamente ligado ao seu processo de uso. Sabe-se que diferentes diâmetros possuem influência nas forças biomecânicas, entretanto, não era sabido ao certo se diferentes diâmetros influenciavam a ação de despejo e a percepção da facilidade de uso. Assim sendo, estudos como esse mostram a importância de uma análise em embalagens, visando o melhor acordo entre usuário, interface e tarefa. Por meio do ensaio de interação com o produto pode-se observar como o usuário se comporta, pensa e realiza uma tarefa, podendo então estudar as possibilidades de uso e verificar certos fatores que possam lhe proporcionar melhor usabilidade.

O presente estudo analisou tanto a percepção como o ato de despejo de diferentes embalagens em diferentes recipientes, visto que todas as embalagens possuem o mesmo peso e todos os recipientes tinham a mesma altura. Foi observado que os diferentes diâmetros das embalagens utilizados neste estudo não influenciaram o ato de despejo de seu conteúdo líquido nos diferentes recipientes. Entretanto os diferentes diâmetros dos recipientes apresentaram uma relação inversa de tempo, ou seja, quanto menor o diâmetro da boca do recipiente, maior era o tempo gasto para a realização da tarefa, o que já era esperado, pois quanto menor o recipiente, mais preciso deve ser o ato de despejo para que o líquido não seja derramado para fora.

Affordances também foi um tema explorado neste estudo como as possibilidades de ação que estão presentes no ambiente independente da capacidade do indivíduo percebê-las. Partindo desse pressuposto, um achado interessante nesta pesquisa é que apesar de os diferentes diâmetros das embalagens não influenciarem a ação de despejo, estes influenciam a percepção dos usuários quanto à facilidade do uso das embalagens, sendo que antes da interação com os produtos, a embalagem de menor diâmetro era a que mais parecia facilitar o despejo de seu conteúdo para os recipientes, pois era a que apresentava as melhores condições de ser envolvida pelos dedos da mão. Porém, após a interação de uso, a maioria dos sujeitos relatou que a embalagem de diâmetro médio foi a que melhor auxiliou a ação de despejo, pois a pega dessa embalagem garante melhor estabilidade e controle para a ação desejada.

Os resultados deste estudo foram considerados satisfatórios, de modo que foi possível cumprir os objetivos propostos. No entanto, sugere-se que sejam realizados estudos futuros que considerem diferentes faixas etárias para uma avaliação mais ampla e verificação se a idade também é um fator que sofre influência tanto na percepção como no ato de despejo proposto no presente estudo.

Agradecimentos

Este estudo teve apoio da FAPESP (proc. 2016/22197-9) e da CAPES.

Referências

- ABERGO (2003). *Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado*. Associação Brasileira de Ergonomia.
- Aldien, Y., Welcome, D., Rakheja, S., Dong, R., & Boileau, P.-E. (2005). *Contact pressure distribution at hand-handle interface: role of hand forces and handle size*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 267-286.
- Blackwell, J. R., Kornatz, K. W., & Heath, E. M. (1999). *Effect of grip span on maximal grip force and fatigue of flexor digitorum superficialis*. *Applied Ergonomics*, 30, 401-405.
- Bonfim, G. H. C., Medola, F. O., & Paschoarelli, L. C. (2016). *Correlation among cap design, gripping technique and age in the opening of squeeze-and-turn packages: A biomechanical study*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 54, p. 178-183.
- Crawford, J. O., Wanibe, E., & Laxman, N. (2002). *The interaction between lid diameter, height and shape on wrist torque exertion in younger and older adults*. *Ergonomics*, 45 (13), 922-923.
- Domalain, M., Vigouroux, L., Danion, F., Sevrez, V., & Berton, E. (2008). *Effect of object width on precision grip force and finger posture*. *Ergonomics*, 51 (08), 1441-1453.
- Edgren, C. S., Radwin, R. G., & Irwin, C. B. (2004). *Grip force vectors for varying handle diameters and hand sizes*. *Human Factors*, 46 (2), 244-251.
- Gibson, E. J. (1970). *The development of perception as an adaptive process*. *American Scientist*, 58 (01), 98-170.
- Gibson, E. J. (2000). *Where Is the Information for Affordances?* *Ecological Psychology*, 12 (01), 53-56.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J. J. (1977). *The theory of affordances*. In R. Shaw & J. Bransford (Eds), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology* (pp. 67-82). Hillsdale: Erlbaum.
- Gibson, J. J. (2015). *The Ecological Approach to Visual Perception - Classic Edition*. New York: Psychology Press.
- Kong, Y. K., & Lowe, B. D. (2005a). *Evaluation of handle diameters and orientations in a maximum torque task*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 1073-1084.
- Kong, Y. K., & Lowe, B. D. (2005b). *Optimal cylindrical handle diameter for grip force tasks*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 495-507.
- Lombardo, T. J. (1987). *The Reciprocity of Perceiver and Environment: The Evolution of James J. Gibson's Ecological Psychology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McGrenere, J., & Ho, W. (2000). *Affordances: clarifying and evolving a concept*. In *Proceedings of Graphics Interface 2000*, Montreal, Quebec, Canada (pp. 179-186).
- Oliveira, F. I. S. & Rodrigues, S. T. (2006). *Affordances: a relação entre agente e ambiente*. *Ciências & Cognição*, 09, 120-130.
- Oliveira, F. I. S. & Rodrigues, S. T. (2014). *Affordances: a relação entre agente e ambiente*. São Paulo: Editora Unesp.
- Paschoarelli, L. C., & Dahrouj, L. S. (2013). *Evaluation of grip strenght in children: the ergonomic design used on the development of secure lids for packaging*. In M. M. Soares & F. Rebelo. (Org), *Advances in Usability Evaluation - Part I* (pp. 389-398). Boca Raton: CRC Press.
- Turvey, M. T. (1992). *Affordances and Prospective Control: An Outline of the Ontology*. *Ecological Psychology*, 4, 173-87.
- Warren Jr., W. H. (1984). *Perceiving affordances: visual guidance of stair climbing*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10 (05), 683-703.
- Welcome, D., Rakheja, S., Dong, R., Wu, J. Z., & Shopper, A. W. (2004). *An investigation on the relationship between grip, push and contact forces applied to a tool handle*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 34, 507-518.

15.

Design de cabines-leito de caminhões: soluções dos usuários no Brasil para o uso como habitações temporárias

*Trucks sleeper cab design:
user solutions in Brazil for use as
temporary dwellings*

Ana Paula Scabello Mello
Universidade de São Paulo
anamello@usp.br

Alessandro Ventura
Universidade de São Paulo
aventura@usp.br

O artigo apresenta resultados de pesquisa de doutorado, de abordagem qualitativa e natureza fenomenológica e observacional, a respeito da adequação do design de interiores de cabines-leito de caminhões no Brasil às necessidades relacionadas ao uso como habitações temporárias. O levantamento de dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas com 25 caminhoneiros e pela observação direta e registro de imagens de suas cabines-leito em uso real, além de entrevistas com oito profissionais de empresas fabricantes de caminhões e de personalização de cabines. Os resultados sugerem que viagens com muitos pernoites, típicas do uso brasileiro, geram necessidades nem sempre atendidas pelos projetos originais, sendo comuns adaptações feitas por usuários para dormir com mais conforto, armazenar objetos, cozinhar e se alimentar, viajar com a família, entre outras. Conclui-se que há um desafio para os fabricantes de caminhões de como incorporar ao processo de desenvolvimento de um produto de aplicação global as demandas específicas de usuários locais, bem como as contribuições presentes nas soluções criadas por eles.

Palavras-chave design de produtos, caminhões, cabines-leito, ergonomia, design centrado no usuário.

The paper presents the results of a PhD qualitative research, with a phenomenological and observational approach, regarding the use of sleeper cabs of trucks in Brazil as temporary dwellings. Data collection was done by semi-structured interviews with 25 truck drivers and by direct observation and image record of their cabins in actual use, and also by interviews conducted with eight professionals from truck manufacturing and cabin customization companies. The results suggest that trips with many overnight stays, typical of Brazilian use, generate needs not always met by the original designs of sleeper cabins, so there are many adaptations made by users in order to sleep more comfortably, store objects, cook and eat, travel with their families, just to mention some. It is concluded that there is a challenge for truck manufacturers on how to incorporate the specific demands of local users, as well as the contributions of the solutions created by them, into the process of developing a global application product.

Keywords product design, trucks, sleeper cabs, ergonomics, user-centered design.

1. Introdução

O transporte de cargas no Brasil é predominantemente rodoviário, respondendo por 52% do volume de produtos transportados no país (Brasil, 2012a, p.11). Entre países com extensão territorial semelhante, como EUA, Austrália e Canadá, o Brasil é o que tem a maior participação do modal rodoviário na matriz de transporte de cargas, pois naqueles países o transporte de longas distâncias é predominantemente ferroviário. As longas rotas e a infraestrutura de apoio insuficiente nas estradas brasileiras fazem com que, muitas vezes, os caminhoneiros durmam mais noites nos caminhões do que em suas casas. As cabines-leito, além de postos de trabalho, cumprem o papel de habitações temporárias.

Há diferenças significativas também entre as tipologias e dimensões das cabines-leito no Brasil e na América do Norte ou Austrália. A legislação de trânsito brasileira que define o comprimento máximo dos caminhões segue a legislação europeia e inclui a cabine no comprimento máximo permitido para o veículo, enquanto nos países citados o comprimento máximo refere-se apenas à carga. Com isso as cabines no Brasil possuem menor profundidade para maximizar o espaço da carga. Vivemos, então, um paradoxo: as cabines-leito brasileiras são usadas em trajetos extensos e períodos longos, porém possuem menor espaço interno do que as norte-americanas e australianas para atender às necessidades impostas por esse uso.

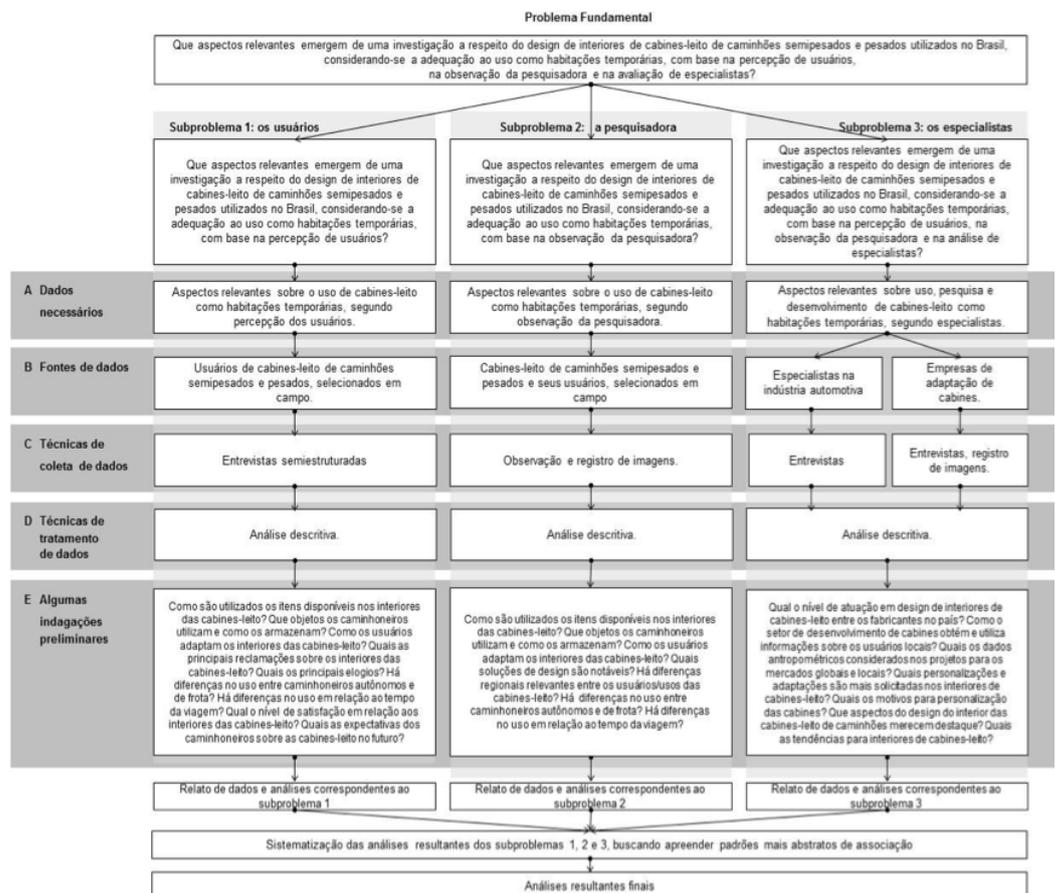
As cabines-leito de caminhões das marcas comercializadas no Brasil resultam de projetos desenvolvidos nas matrizes de empresas multinacionais, para atender ao mercado global. A motivação da pesquisa foi investigar como se dá o uso real dessas cabines enquanto habitações temporárias no contexto brasileiro.

2. Método

A pesquisa qualitativa e de abordagem fenomenológica e observacional buscou responder ao problema contido na questão fundamental:

Que aspectos relevantes emergem de uma investigação a respeito do design de interiores de cabines-leito de caminhões semipesados e pesados utilizados no Brasil, considerando-se a adequação ao uso como habitações temporárias, com base na percepção de usuários, na observação da pesquisadora e na avaliação de especialistas?

O problema fundamental foi desmembrado em três subproblemas. Os resultados da pesquisa foram obtidos por meio da triangulação dos dados coletados e tratados na investigação de cada subproblema, cujos procedimentos metodológicos são descritos a seguir. A estrutura metodológica da pesquisa é apresentada no quadro 1.



Quadro 1. Estrutura metodológica da pesquisa.

Subproblema 1. A percepção de usuários

Os dados coletados referem-se à percepção de usuários a respeito da adequação de cabines-leito às necessidades relacionadas ao uso como habitações temporárias. As fontes de dados foram motoristas de caminhões-leito semipesados e pesados, abordados nos momentos de parada e intervalos de viagens. Foram entrevistados 25 usuários (U1 a U25), com idades entre 25 e 60 anos, sendo a maior parte de funcionário de transportadoras ou de indústrias de bens de consumo com frota própria e apenas dois autônomos e um cooperado (quadro 2).

A coleta de dados se deu em locais próximos a rodovias e portos e objetivou contemplar as três regiões do território nacional que concentram a maior parte da frota circulante de caminhões (Fenabreve, 2015): Sudeste (44,5%), sul (25,2%) e Nordeste (15,3%). Na região Sudeste a coleta de dados se deu na macrometrópole de São Paulo, por ser o centro nacional de distribuição no transporte rodoviário de cargas (Huertas, 2013, p.231). Na região Nordeste foi escolhida a área metropolitana de Recife, por seu papel como ligação inter-regional e centro de distribuição regional no transporte rodoviário de cargas (Huertas, 2013, p.313). Foi possível selecionar caminhoneiros provenientes das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. A técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista semiestruturada (Flick, 2009, p. 144). As entrevistas foram registradas em gravações de áudio, fotos e vídeos. Quanto ao tratamento dos dados coletados, as entrevistas foram transcritas e submetidas à análise descritiva (Angrosino, 2009, p.90).

| Usuários | Idade | Estatura (cm) | Peso (kg) | Cidade atual | UF | Região | Escolaridade | Estado civil* | Filhos | Anos de profissão | Vínculo atual | Anos no emprego |
|----------|-------|---------------|-----------|-----------------|----|--------|----------------------|---------------|--------|-------------------|---------------|-----------------|
| U1 | 44 | 176 | 94 | Ipojuca | PE | NE | Médio completo | C | 3 | 16 a 20 | Cooperado | 0 a 5 |
| U2 | 47 | 173 | 87 | C.S. Agostinho | PE | NE | Médio completo | C | 3 | 16 a 20 | Assalariado | 0 a 5 |
| U3 | 45 | 180 | 87 | Goiânia | GO | CO | Médio completo | C | 1 | 6 a 10 | Assalariado | 0 a 5 |
| U4 | 46 | 180 | 85 | Salvador | BA | NE | Médio completo | C | 2 | 21 a 25 | Assalariado | 6 a 10 |
| U5 | 48 | 177 | 108 | Macaíba | RN | NE | Médio completo | D | 2 | 16 a 20 | Assalariado | 0 a 5 |
| U6 | 39 | 167 | 98 | Ourinhos | SP | SE | Sup. incompleto | S | 0 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U7 | 25 | 175 | 80 | Dourados | MS | CO | Fundamental incompl. | S | 1 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U8 | 60 | 170 | 69 | Canoas | RS | S | Médio completo | D | 1 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U9 | 25 | 182 | 110 | João Pessoa | PB | NE | Médio completo | D | 1 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U10 | 38 | 187 | 105 | Ibura | PE | NE | Médio completo | C | 1 | 11 a 15 | Assalariado | 0 a 5 |
| U11 | 27 | 172 | 74 | C. S. Agostinho | PE | NE | Médio completo | C | 1 | 6 a 10 | Assalariado | 0 a 5 |
| U12 | 30 | 175 | 70 | C. S. Agostinho | PE | NE | Fundamental completo | S | 0 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U13 | 43 | 190 | 90 | Capivari | SP | SE | Fundamental completo | C | 1 | 16 a 20 | Assalariado | 0 a 5 |
| U14 | 37 | 180 | 99 | Marau | RS | S | Médio incompleto | C | 2 | 11 a 15 | Autônomo | 11 a 15 |
| U15 | 48 | 189 | 125 | Limeira | SP | SE | Médio completo | C | 2 | 21 a 25 | Assalariado | 6 a 10 |
| U16 | 29 | 180 | 120 | Pelotas | RS | S | Médio completo | C | 2 | 6 a 10 | Assalariado | 0 a 5 |
| U17 | 33 | 170 | 89 | Castelo | ES | SE | Médio completo | C | 0 | 0 a 5 | Assalariado | 0 a 5 |
| U18 | 32 | 190 | 103 | Fernandópolis | SP | SE | Médio completo | C | 1 | 6 a 10 | Assalariado | 0 a 5 |
| U19 | 45 | 168 | 90 | Pr. Venceslau | SP | SE | Médio completo | C | 1 | 26 a 30 | Assalariado | 11 a 15 |
| U20 | 46 | 171 | 76 | Campinas | SP | SE | Médio completo | C | 1 | 11 a 15 | Assalariado | 0 a 5 |
| U21 | 38 | 190 | 130 | Paranaíba | MS | CO | Médio completo | S | 1 | 16 a 20 | Autônomo | 16 a 20 |
| U22 | 45 | 173 | 88 | Rio de Janeiro | RJ | SE | Médio completo | C | 3 | 21 a 25 | Assalariado | 0 a 5 |
| U23 | 35 | 161 | 77 | Osório | RS | S | Fundamental completo | C | 3 | 6 a 10 | Assalariado | 0 a 5 |
| U24 | 35 | 180 | 86 | Imbituva | PR | S | Médio completo | C | 1 | 16 a 20 | Assalariado | 6 a 10 |
| U25 | 44 | 166 | 76 | Nv. Hamburgo | RS | S | Fundamental completo | C | 1 | 21 a 25 | Assalariado | 0 a 5 |

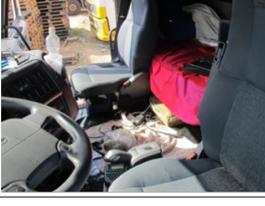
* S: solteiro. C: casado/ união estável. D: separado/divorciado

Quadro 2. Dados dos usuários participantes da pesquisa.

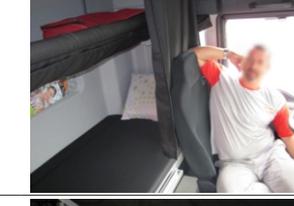
Subproblema 2. A observação da pesquisadora

Os dados coletados referem-se à observação da própria pesquisadora. As fontes de dados foram as 25 cabines-leito de caminhões (C1 a C25), selecionadas a esmo em relação a modelos e marcas dos caminhões, e seus ocupantes (U1 a U25), observados em situações de uso real. A técnica utilizada na coleta de dados foi a observação pública e não participante (Flick, 2009, p. 204) e as ferramentas foram o registro de imagens em vídeos e fotografias. Para o tratamento dos dados utilizou-se a análise descritiva, buscando-se identificar padrões nos objetos e utensílios encontrados, no uso, nas soluções de personalização e outros aspectos notáveis. O quadro 3 apresenta informações referentes às cabines-leito da amostra.

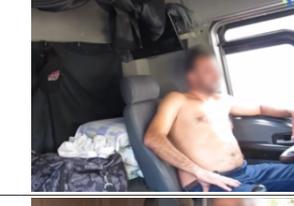
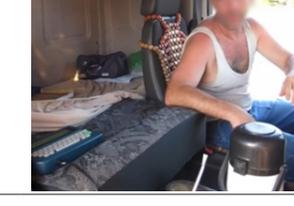
Quadro 3.
 Cabines-leito observadas na pesquisa.

| Informações gerais | Cabines: exterior | Cabines: interior |
|--|--|---|
| C1 Volvo NL10-340 Semipesado Teto baixo Piso plano Ano 1990 Ipojuca PE Motorista de cooperativa |  |  |
| C2 Scania P340 Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2010 Ipojuca PE Funcionário de transportadora |  |  |
| C3 Volvo FH400 Pesado Teto baixo Túnel do motor baixo Ano 2010 Xaxim SC Funcionário de transportadora |  |  |
| C4 Volvo VM 260 6x2R Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2012 Salvador BA Funcionário de empresa com veículo próprio |  |  |
| C5 Volvo FH460 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2013 São Paulo SP Funcionário de transportadora |  |  |
| C6 Scania R440 Pesado Teto baixo Túnel do motor baixo Ano 2013 São Paulo SP Funcionário de transportadora |  |  |
| C7 Volvo FH460 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2014 São Paulo SP Funcionário de transportadora |  |  |

Quadro 3.
 Cabines-leito observadas na pesquisa
 (continuação).

| Informações gerais | Cabines: exterior | Cabines: interior |
|---|--|---|
| <p>C8 Iveco Tector 240 Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2010 Canoas RS Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C9 Iveco 370 Eurotech Pesado Teto alto Túnel do motor alto Ano 2000 Faz. Rio Grande PR Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C10 Scania P340 Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2011 Fortaleza CE Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C11 Scania P340 Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2010 Fortaleza CE Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C12 VW Constellation 19.320 Semipesado Teto alto Túnel do motor 2 níveis Ano 2011 Recife PE Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C13 VW Constellation 25.390 Pesado Teto alto Túnel do motor 2 níveis Ano 2009 Elias Fausto SP Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C14 Scania R420 Highline Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2011 Marau RS Motorista autônomo</p> |  |  |
| <p>C15 MAN TGX 29.440 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2012 Limeira SP Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C16 MAN TGX 29.440 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2012 Nova Santa Rita RS Funcionário de transportadora</p> |  |  |

Quadro 3.
 Cabines-leito observadas na pesquisa
 (continuação).

| Informações gerais | Cabines: exterior | Cabines: interior |
|---|--|---|
| <p>C17 Volvo FH460 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2013 Castelo ES Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C18 MB Atego 2426 Semipesado Teto baixo Túnel do motor alto Ano 2012 Fernandópolis SP Funcionário de empresa com frota própria</p> |  |  |
| <p>C19 FORD Cargo 2429 Semipesado Teto alto Túnel do motor alto Ano 2013 Presidente Prudente SP Funcionário de empresa com frota própria</p> |  |  |
| <p>C20 Iveco 460 HI-WAY Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2014 Embu das Artes SP Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C21 VW 19.320 Titan Semipesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2006 Naviraí MS Motorista autônomo</p> |  |  |
| <p>C22 MB Axor 2536 Pesado Teto alto Túnel do motor baixo Ano 2015 Macaé RJ Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C23 Volvo FH12 380 Pesado Teto alto Túnel do motor alto Ano 2013 Osório RS Funcionário de transportadora</p> |  |  |
| <p>C24 FORD Cargo 2429 Semipesado Teto alto Túnel do motor alto Ano 2014 Imbituva PR Funcionário de empresa com frota própria</p> |  |  |
| <p>C25 Iveco 480 Stralis Pesado Teto alto Túnel do motor alto Ano 2014 Nova Santa Rita RS Funcionário de transportadora</p> |  |  |

Subproblema 3. A análise de especialistas

Os dados coletados referem-se à visão de especialistas sobre a adequação das cabines-leito às necessidades dos usuários no Brasil, enquanto habitações temporárias. Entende-se por especialistas profissionais da indústria de caminhões (ergonomistas, designers de produto, engenheiros, profissionais de marketing) e de empresas de personalização de interiores de cabines de caminhões. A coleta de dados com os especialistas foi por meio de entrevistas semiestruturadas, gravadas e posteriormente transcritas. Foram entrevistados seis especialistas com atuação em desenvolvimento de cabines nas principais empresas fabricantes de caminhões no mercado brasileiro (E1 a E6) e dois profissionais de empresas de reforma e personalização de cabines de caminhões (E7 e E8). A técnica de tratamento dos dados foi também a análise descritiva. Os dados dos especialistas entrevistados são apresentados no quadro 4.

| Especialista | Empresa e área de atuação |
|--------------|---|
| E1 | Iveco Latin America (2009/atual), engenharia de cabines. VW Caminhões e Ônibus (1996/ 2009), veículos especiais (cabines-leito). |
| E2 | Mercedes-Benz do Brasil (?/ atual), desenvolvimento de cabines. |
| E3 | Mobilidade Engenharia (2009/atual), consultoria. Scania Latin America (1982/2008), engenharia de vendas, exportações, marketing. |
| E4 | Scania Latin America (2016/atual), design e ergonomia do produto. Scania Commercial Vehicles AB (2003/2016), desenvolvimento de produto, projetos de interiores, estratégia de design de interiores. |
| E5 | Scania Commercial Vehicles AB (2014/ atual), ergonomia do produto. MAN Latin America (2012/ 2014), ergonomia do produto. |
| E6 | Volvo Group Latin America (2011/atual), pesquisa em engenharia avançada. |
| E7 | Alliance Truck Parts (empresa de acessórios e peças do grupo Daimler), negócios e vendas. |
| E8 | Fama Estofamentos (2011/atual), serviços de estofamento e tapeçaria de veículos. |

Quadro 4. Especialistas participantes da pesquisa.

3. Resultados

Com base na análise e triangulação dos dados coletados, foi possível identificar padrões recorrentes, dos quais emergiram 21 categorias conceituais que estruturam a discussão dos resultados. Neste artigo serão apresentados resultados relativos a uma destas categorias: ADAPTAÇÕES. Serão apresentadas algumas das adaptações realizadas pelos usuários para atender necessidades não contempladas nos projetos originais das cabines para o uso como habitações temporárias. Cabe esclarecer que a numeração que identifica cada usuário (U) é a mesma que identifica sua respectiva cabine (C), ou seja, U1 é o usuário da cabine C1 etc. As citações referentes aos relatos dos entrevistados foram transcritas mantendo-se a originalidade de suas falas, de caráter coloquial e muitas vezes contendo erros de linguagem, sobretudo na fala dos usuários das cabines. Também foram mantidos os anglicismos comuns nas falas de alguns especialistas fabricantes.

3.1. Adaptações para sono e descanso

Entre as 25 cabines-leito observadas, 17 possuíam camas originais, com larguras entre 560 mm e 800 mm e comprimentos entre 1950 mm e 2050 mm. Oito camas não eram originais, sendo que sete eram “camas gaúchas” (figuras 1 a 4), assim chamadas por terem sido criadas por estofarias da região sul do país. Estas camas são maiores, chegam a ter entre 1000 e 1200 mm de largura e acomodam um casal, ocupando o espaço do banco do passageiro que, na maioria dos casos, é removido com a cama original. Para substituir o banco do passageiro, as camas possuem uma parte móvel que, quando elevada, desempenha a função de encosto (figura 2).

A substituição das camas originais por camas gaúchas é um desejo comum entre os usuários, sobretudo os que fazem viagens longas e pernoitam seguidamente na cabine. “A maior parte que viaja direto, essa cama eles arrancam e botam cama gaúcha” (U22). Constatou-se que as substituições ocorrem independentemente da idade da cabine, do tamanho da cama original ou das características antropométricas dos usuários. A motivação principal é ter mais espaço para dormir e descansar. “A cama é boa demais, isso aqui é o mais importante, depois de dirigir doze horas, a hora que você vai deitar você quer espaço para se espalhar” (U3). “A cama em si é boa, é espaçosa, você não fica sufocada, muito boa de dormir” (U9). “É bom. Tem espaço, com uma cama que eu tenho, porque com a maca original, a maca não dá. Muito ruim, ela é muito estreita e dura. Ela é bem menos confortável do que essa aqui. Essa tem espaço, pode-se dizer que dá para descansar” (U25).

A maior parte das camas-gaúchas foi instalada nas cabines com a remoção do banco do passageiro. Os usuários relatam que essa é uma opção para os que não trabalham com assistentes. “Existe umas camas adaptada que ela faz aqui... Daí tira esse banco. Como eu sempre costumo carregar ajudante, uma coisa ou outra, se eu tirar ele vai deitar na minha cama! Daí não dá” (U19). No entanto, observou-se na cabine C25 um modelo de cama gaúcha que permitiu a ampliação da cama sem a remoção do banco do passageiro (Figura 3).



Figura 1. Cama gaúcha (C9).



Figura 2. Banco em cama gaúcha (C21).

Se eu tirar o banco, minha mulher me mata! É muito alto (colchão da cama), ela é muito baixinha, ela vai ficar com os pés no ar. O banco (da cama gaúcha) ele vem com dois cintos de segurança. É a mesma segurança desse cinto de segurança que nós temos no banco. Porém eu preferi deixar o banco, ela fica mais confortável (U25).

Outro exemplo de adaptação de cama gaúcha foi observado na cabine C21 (figura 4), com uso de um prolongador para ocupar todo o espaço da cabine com a cama, para acomodar dois usuários de grande estatura e peso.

É uma adaptação para dar maior espaço na cabina. Para duas pessoas não dava para dormir na cama gaúcha, que eu sou muito grande. Agora esse aqui não, dorme um aqui e outro lá. Porque viaja eu e meu irmão, meu irmão também é do meu tamanho. Aí, eu e ele aqui ficava muito apertado. Aí eu falei: tem um espaço aqui. Aí eu medi, meu tio é tapeceiro, daí ele fez para mim (U21).

O índice elevado de substituição e descarte de camas e bancos de passageiro originais é negativo em termos de custos, impacto ambiental e imagem das marcas.

E aí a gente começou a perceber que as cabines-leito do Brasil não eram otimizadas para o nosso motorista utilizar. Então, por exemplo, a gente teve muito problema de encontrar no campo cabines-leito com camas de *after market*, então o cara tirava a cama, jogava fora e colocava uma outra (E6).

Para reduzir esse problema, as camas originais deveriam ter larguras mínimas de 700 mm nos caminhões semipesados e 800 mm nos pesados. Da mesma forma, seria interessante a oferta de um modelo opcional de cama de casal que preservasse o banco do passageiro, como observado na cabine C25 (figura 3), já que os relatos e observações apontaram para a presença da família nos fins de semana e nas férias.



Figura 3. Cama gaúcha com banco de passageiro original (C25).

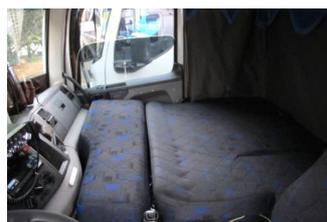


Figura 4. Cama com aproveitamento total da profundidade da cabine (C21).



Figura 5. Uso de rede na cabine (C2).



Figura 6. Gancho para armar rede (C1).



Figura 7. Cozinha externa em uso.



Figura 8. Geladeira externa.

Observou-se o uso de redes nas cabines para dormir e descansar nas cabines (figura 5), justificado por motoristas como uma alternativa ao desconforto das camas e ao calor nas regiões setentrionais do país. "Acho que a cama podia ter mais um conforto. Acho que o estofado mesmo, pode ver... A gente acorda de manhã todo quebrado. A gente dorme mais em rede mesmo do que na cama" (U11). A rede é também utilizada para acomodar ocupantes adicionais nas cabines. "A mulher e a menina na cama e eu na rede" (U5). Quando permitido pelas transportadoras, os motoristas adaptam ganchos nas cabines (figura 6), do contrário prendem as redes nos vãos das portas. "A rede eu boto nas portas, que não tem gancho. Adapto ali e vixe, dá para dormir que é uma beleza" (U5).

O que eu adaptei foi esse gancho de rede. É porque, às vezes... Na verdade a empresa não permite, mas às vezes eu trago a família. Então a esposa dorme na rede, eu durmo na cama com o garoto. Eu mandei botar por causa disso, entendeu? Às vezes tem essa necessidade (U22).

Além das redes, usuários relataram improvisar soluções de camas para passageiros adicionais nas cabines. As soluções normalmente envolvem o uso dos bancos e do espaço entre eles, nivelando com malas, roupas, cobertores e colchonetes. "Uma vez dei carona para um menino na estrada, um menino de uns dezoito anos, ele dormiu em cima do painel" (U6). "Eu joguei o colchonete aqui em cima dos bancos, dormi aqui e deixei ele e a mãe dele ali na cama" (U20).

O uso de redes e outras soluções improvisadas para criar uma superfície para sono e descanso sobre os bancos e o espaço do motor são inspiradores devido ao baixo custo, por serem leves e facilmente desmontáveis e compactáveis após o uso, características importantes para aplicação

em espaços reduzidos. Além disso, esses leitos improvisados mencionados ocupam o espaço de trabalho da cabine no momento em que ele não está sendo utilizado, ampliando assim a área disponível para sono e descanso. Soluções compactáveis podem ser utilizadas em acessórios para sono e descanso de uso eventual, como colchões e niveladores infláveis, já que é constante a presença de mangueiras de ar comprimido nas cabines.

3.2. Adaptações para alimentação

Caminhoneiros que fazem viagens longas costumam preparar suas refeições em cozinhas externas adaptadas nas carrocerias, com fogão, botijão de gás, caixa de armazenamento de alimentos e, em alguns casos, geladeiras (figuras 7 e 8). “Eu possuo cozinha na lateral do meu baú e alimentação é feita todo dia fresca” (U4). “A cozinha eu tenho. Cozinho, tenho botijão, tenho tudo, fogão” (U5). “Todo mundo tem esse hábito e não é tanto pelo prazer, é por necessidade e economia” (U14).

O uso das cozinhas externas depende de condições climáticas e de segurança favoráveis. Em pátios onde se movimenta carga inflamável ou explosiva as cozinhas externas não podem ser usadas. Em locais onde há risco de assaltos os caminhoneiros evitam usá-las e comem nas cabines, improvisando alguns preparos rápidos e posterior limpeza dos utensílios.

Por isso eu tenho essa água aí (...). Aí eu preparo aqui e como aqui. Lavo meu prato (pela Janela)... A cozinha lá fora eu só uso num lugar tranquilo ou dentro de um pátio onde pode abrir. Tem lugar aí que é perigoso você ficar de noite fazendo comida, o cara vem e te ganha, na rua (U3).

A alimentação dentro das cabines ocorre nas pausas e durante a condução. “De vez em quando aí para rapidão, a gente chupa uma laranja. As comidas mesmo ficam tudo na carreta” (U7). Um local utilizado para conservar os alimentos e bebidas é o assoalho do lado direito, pois a saída do ar-condicionado nessa região mantém a temperatura mais baixa (figura 9). “Porque o acesso aí é mais rápido. Quando você tá na porta do cliente você tem acesso a comer. Aqui você tá ligando um ar, sempre tá refrigerado” (U10). Durante a condução, os alimentos são posicionados ao alcance do motorista (figura 10).

“Aqui eu coloco a garrafa d’água e a caixa de fruta, biscoito, café. As vezes você tá no trecho, você aqui tá bebendo uma água, bebendo um café, comendo um biscoitinho. Fica tudo aqui na mão” (U22). Muitos motoristas armazenam água em garrafas térmicas de cinco litros, sobre o túnel do motor ou no assoalho no lado direito (figuras 11 e 12). Este é um procedimento inseguro, pois, em caso de acidente, o garrafão pode ser projetado contra os ocupantes da cabine.

O uso de eletrodomésticos nas cabines-leito para alimentação ocorre em situações de impossibilidade de abrir a cozinha externa. As cabines não oferecem instalações elétricas compatíveis e é necessário improvisar utilizando conversores de tensão (figuras 13 e 14).

A demanda mais comum entre os entrevistados em relação à alimentação nas cabines-leito foi por geladeira de bordo pequena e com preço acessível. “O problema é o líquido, a água, o refrigerante, que tivesse alguma coisa que possa carregar aqui. Se tivesse... os caminhões novos já tem a geladeirazinha, que tu puxa e tu pega” (U8). “Eu queria, se tivesse um suporte, como se fosse uma geladeirazinha para guardar fruta, esses negócios, era bom, para você comer no dia a dia” (U9). Apenas uma das cabines, de um caminhão pesado, possuía geladeira instalada sob a cama (C20, Figuras 15 e 16). Nos caminhões semipesados esse espaço é ocupado pelo túnel do motor, inviabilizando a aplicação da mesma solução nesse subsegmento. Entre os fabricantes, a geladeira de bordo foi mencionada como tendência para alimentação dentro das cabines-leito.

Eu vejo sim, a cabine-leito está cada vez mais tendo que trazer facilidades para dentro dela, o que cria uma tendência de soluções várias... Você tem que trazer o refrigerador para dentro dela, um refrigerador com boa capacidade, mas compacto suficiente para caber lá. Então tem gente colocando embaixo da cama (E3).



Figura 9. Alimentos no assoalho (C10).



Figura 10. Alimentação ao alcance (C22).



Figura 11. Garrafão térmico de água (C3).



Figura 12. Garrafão térmico de água (C11).



Figura 13. Uso de mixer na cabine (C22).



Figura 14. Instalação elétrica improvisada.



Figura 15. Geladeira sob a cama (C20).



Figura 16. Geladeira com congelador (C20).

Além de dificuldades técnicas para inserir as geladeiras no espaço reduzido das cabines-leito, dificuldades na comercialização destas e de outros acessórios também foram mencionadas. Por ser uma transação entre fábrica, concessionárias e clientes finais, e por terem preço elevado para o poder aquisitivo brasileiro, muitas vezes os acessórios não são oferecidos aos clientes porque não é interessante para as concessionárias tê-los em estoque sem a certeza da demanda.

Às vezes o cara na concessionária não quer ter um estoque de um produto customizado, de um produto diferente daquele padrão. Então você pode pedir um caminhão com geladeira, vem uma geladeira debaixo da cama, mas não é todo cliente que compra isso. (...) Porque são coisas que, para nós, fornecer no atacado não funciona (E2).

A principal questão em relação a esse tópico está em como armazenar e manter fresca água suficiente para consumo durante longos trajetos. A solução amplamente utilizada, o galão de cinco litros, é de baixo custo, fácil manuseio, bom volume e relativo isolamento térmico, porém deveria ser fixado à cabine, para não ser projetado contra os ocupantes em uma eventual colisão. Esse recipiente poderia ser um item incorporado ao projeto dos acabamentos interiores das cabines. Geladeiras de bordo para instalação sob a cama nos caminhões pesados já são comercializadas. Nos semipesados não há espaço para tal. Soluções mais compactas e de menor custo, como compartimentos no painel que sejam climatizados pelo ar-condicionado, podem ser uma alternativa para esse subsegmento. Instalações elétricas que possibilitem o uso de eletrodomésticos portáteis para preparos de refeições rápidas são uma demanda dos usuários a ser considerada para as cabines-leito no Brasil.

4. Conclusões

O aspecto mais relevante e particular relacionado ao uso das cabines-leito no Brasil identificado pela pesquisa, e que impacta em outras categorias conceituais identificadas, é o tempo das viagens. Devido à extensão territorial, caminhoneiros brasileiros dormem mais noites nas cabines do que em suas casas. O uso prolongado das cabines como habitação cria necessidades nem sempre atendidas pelos projetos originais, sendo comuns adaptações feitas por iniciativa dos usuários. Fabricantes de caminhões que tenham interesse no mercado brasileiro precisam entender suas necessidades de uso específicas. Incorporar as demandas específicas de usuários locais no processo de desenvolvimento de produtos globais parece ser ainda um desafio. Aprender com as soluções encontradas pelos usuários pode ser um começo.

Para desenvolvimentos futuros, alguns aspectos ainda não contemplados nas cabines atuais deveriam ser explorados:

- Camas maiores e mais simples de usar: a substituição usual de camas originais é um ponto a ser observado pelos fabricantes. Os resultados da pesquisa indicaram que as larguras mínimas aceitáveis para camas são 700 mm nos caminhões semipesados e 800 mm nos pesados, preferencialmente sem necessidade de montagens para o uso. Os fabricantes deveriam desenvolver camas de casal a preços acessíveis como itens opcionais, melhor adaptadas ao projeto original das cabines e sem comprometer o uso de outros itens, como ocorre frequentemente no caso de camas adaptadas.
- Refrigeradores: assim como na nova geração de cabines-leito dos caminhões pesados existe a opção de geladeira de bordo, é recomendável o desenvolvimento de compartimentos refrigerados, ao menos para o armazenamento de água, também nos semipesados, onde o espaço interno é limitado para a instalação de geladeiras.
- Instalações elétricas apropriadas: tomadas 110/220 V, que existem nas cabines-leito do mercado europeu, devem ser disponibilizadas no Brasil como itens de série, evitando a necessidade de conversores para ligar aparelhos elétricos utilizados pelos caminhoneiros. É também desejável maior número de tomadas 12/24 V para carregar equipamentos eletrônicos.
- Customização: os diversos exemplos de customizações e adaptações improvisadas pelos usuários revelam um potencial a ser explorado pelos fabricantes, oferecendo acessórios originais mais adequados aos projetos das cabines do que os encontrados no mercado de pós-vendas, em termos de usabilidade, qualidade e sustentabilidade.

Referências Bibliográficas

- ANGROSINO, M. (2009). *Etnografia e observação participante*. Porto Alegre: Artmed.
- BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. SECRETARIA DE POLITICA NACIONAL DE TRANSPORTES (2012). *Projeto de reavaliação de estimativas e metas do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNL T – relatório final*. Brasília: Ministério dos Transportes, 2012. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/images/2014/11/PNL T/2011.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2017.
- FENABRAVE (2015). *Anuário 2015*. São Paulo: Federação Nacional da Distribuição de veículos automotores.
- FLICK, U (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- HUERTAS, D. M. (2013). *Território e Circulação: Transporte rodoviário de carga no Brasil*. Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, São Paulo, Outubro 2013.

Notas

1. Créditos das imagens: Ana Paula Scabello Mello.
2. Pesquisa realizada com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

16.

Análise postural da atividade com roçadeira motorizada utilizando tecnologia de rastreamento de movimentos 3D

Ergonomic assessment with gasoline brush cutter using 3D movement tracking technology

Daniel Ferrari
UNESP / CEETEPS
daniel.ferrari@etec.sp.gov.br

Diego Mattos
UFSC
diegoclerigo@yahoo.com.br

Lincoln Silva
UFSC
lincoln_floripa@yahoo.com.br

Giselle Merino
UFSC
gisellemerino@hotmail.com

João Santos
UNESP
guarneti@feb.unesp.br

Eugenio Merino
UFSC
eugenio.merino@ufsc.br

Operadores de roçadeiras laterais motorizadas exercem suas atividades num ambiente hostil que os leva, quase sempre, a desenvolverem diversos tipos de distúrbios musculoesqueléticos. O presente estudo teve como objetivo investigar sobre possíveis incidências de dor/desconforto na atividade de um operador de roçadeira lateral motorizada. Para a evidenciação de prováveis queixas aplicou-se o questionário nórdico e subsequentemente realizou-se o monitoramento da atividade de roçagem através da tecnologia de rastreamento de movimentos 3D. Foi possível concluir que há uma relação de causalidade entre queixas de desconforto, relatadas pelo indivíduo, e os dados encontrados pela tecnologia de rastreamento.

Palavras-chave postura, roçadeira lateral motorizada, x-sens, ergodesign.

Operators of gasoline brush cutters perform their activities in a hostile environment that almost always leads to different types of musculoskeletal disorders. The present study aimed to investigate possible incidences of pain / discomfort in the activity of a gasoline brush cutter operator. For the evidence of probable complaints the Nordic questionnaire was applied and the monitoring of the grass cutting activity was carried out through 3D movement tracking technology. It was possible to conclude that there is a causal relationship between complaints of discomfort, reported by the individual, and the data found by the tracking technology.

Keywords posture, gasoline brush cutter, x-sens, ergodesign.

1. Introdução

A globalização da economia somada aos avanços tecnológicos bem como altas demandas produtivas tem proporcionado considerável aumento no consumo de equipamentos manuais motorizados, facilitando assim diversas atividades profissionais e amadoras.

Com relação a produtos manuais ligados a tarefas agrícolas, florestais e de jardinagem, observou-se um crescimento de 13% entre o período de abril de 2015 a abril de 2016 (Associação brasileira da indústria de máquinas e equipamentos, 2016).

Por outro lado, crescem os problemas de ordem ergonômica, haja visto o considerável número de estudos científicos que tem relacionado a atividade laboral com esses equipamentos.

Sobretudo no ramo agrícola, setor que tem requisitado grande variedade de produtos portáteis (roçadeiras, motosserras, pulverizadores), nota-se que os distúrbios musculoesqueléticos estão entre os problemas mais frequentes dentre todas as lesões e doenças não fatais identificadas em trabalhadores, principalmente naqueles que se envolvem em práticas de trabalho intensivo (Fathallah, 2010; McCurdy et al., 2003; Meyers et al., 1997; Villarejo, 1998; Villarejo & Baron, 1999). As roçadeiras laterais motorizadas, estão entre os equipamentos que mais tem demandado estudos de ordem ergonômica.

Com base nesta conjuntura a pesquisa em questão buscou investigar sobre possíveis riscos posturais em que um operador de roçadeira lateral motorizada pode estar exposto, tendo como auxílio questionários especializados sobre dor e desconforto e a tecnologia de rastreamento de movimentos 3D.

2. Revisão da literatura

2.1. Atividade com roçadeiras laterais motorizadas

As roçadeiras laterais motorizadas consistem em equipamentos manuais providos de motores a combustão que transmitem energia mecânica a sistemas de corte (lâminas de aço ou fios de nylon).

Estes equipamentos oferecerem diversos riscos, exigem resistência e habilidade dos operadores e, além de possuírem peso considerável, variando entre 6 a 13 Kg, demandam destreza na tarefa de vesti-los, balanceá-los e opera-los.

Segundo Knibbs (2014), os jardineiros profissionais americanos, utilizadores de diversos tipos de equipamentos manuais motorizados, estão expostos a uma grande variedade de perigos no local de trabalho e se enquadram entre as maiores estatísticas de lesões e mortalidade.

Bo & Shusen (2017) relatam que a falta de habilidade e a fadiga causam lesões ocupacionais ao profissional que opera roçadeiras motorizadas e classificam os danos nesta atividade em 2 tipos:

- Lesões crônicas: doenças musculoesqueléticas nas costas, pescoço e ombro, causadas principalmente pela má postura, paralisia do membro superior, síndrome do túnel do carpo, doença de Reynaud, causada pela vibração, além da perda auditiva, ocasionada por ruído excessivo.
- Acidentes causados pela falta de segurança: desequilíbrio do corpo, quedas causadas pelo peso da máquina e fadiga do operador, acidentes causados pelo rebote da lâmina em contato com materiais sólidos e ferimentos causados por lâminas ou ramos vegetais, também originários de fadiga ou descuido do operador.

2.2. A postura de trabalho com roçadeiras laterais motorizadas

No que se refere ao estudo da postura de trabalho na atividade com roçadeiras laterais motorizadas foram encontrados alguns manuscritos que puderam nortear os rumos deste trabalho.

Em um estudo realizado por Fiedler et al., (2011), avaliando posturas adotadas em áreas declivosas concluíram que, dentre várias atividades exercidas por agricultores, a tarefa com roçadeiras necessitava de correções, pois esta atividade, segundo autores, poderia gerar problemas na coluna vertebral dentre outras doenças laborais que poderiam afetar o bem-estar físico do trabalhador.

Vergara et al., (2012), que realizaram um estudo da atividade de jardinagem e paisagismo, classificaram a tarefa de roçagem como pouco dinâmica, ou seja, na maior parte do tempo o trabalhador executava movimentos repetitivos e com força constante. Concluíram que, para a melhoria da postura de trabalho, é fundamental que se faça o ajuste do equipamento, de modo a se adaptar melhor a postura do trabalhador, sugerindo também melhorias no cinto de sustentação da máquina.

Em um estudo realizado por Poletto Filho (2013), que analisou riscos físicos e ergonômicos em roçadeiras laterais motorizadas, verificou que 100% dos usuários consideraram a atividade física ruim. Diante do exposto, torna-se relevante atribuir-se das tecnologias criadas para dar sustentação aos princípios da ergonomia, no sentido de investigar sobre prováveis causas de diversos distúrbios verificados nesta atividade.

3. Objetivos

Investigar sobre possíveis relatos de dor ou desconforto musculoesquelético através de aplicação de entrevista estruturada e questionário nórdico, realizada em um operador profissional de roçadeira lateral motorizada. Posteriormente a tal, realizar análise dos prováveis relatos de dor/desconforto com registros de movimentos da atividade de roçagem através de tecnologia de captura de movimentos 3D.

4. Materiais e procedimentos metodológicos

4.1. Materiais

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CAAE: 44196815.8.0000.5663).
- Questionário Nórdico dos Sintomas Musculoesqueléticos (Kuorinka et al., 1986).
- 01 Roçadeira lateral motorizada, motor 2 tempos, 1,7 Kw. Equipada com fios de nylon com peso de aproximadamente 9 Kg.
- 01 Equipamento de captura de movimentos por inércia X-sens MVN Biomech

4.2. Procedimentos metodológicos

O presente trabalho consistiu num estudo de caso de caráter investigativo sendo desenvolvido em duas etapas:

A primeira caracterizou-se numa entrevista estruturada, levando em consideração o ambiente e equipamentos utilizados na tarefa de corte com roçadeiras. Também aplicou-se o Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos (Kuorinka et al., 1986) com o objetivo de identificar possíveis relatos de distúrbios musculoesqueléticos.

A segunda etapa ocorreu em campo, nas dependências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Unesp – Campus Bauru – SP, onde o sujeito sob análise, munido de uma roçadeira lateral motorizada, equipamentos de proteção e devidamente paramentado com os dispositivos de rastreamento de movimentos 3D, realizou todos os procedimentos inerentes ao corte de vegetação por um período de 40 minutos.

5. Resultados

5.1. Entrevista estruturada e Questionário Nórdico

O indivíduo em estudo declarou ter 61 anos de idade, sexo masculino e possuir a função de Jardineiro da Universidade há 40 anos, sendo que a 28 relata operar roçadeiras laterais motorizadas. Sua jornada de trabalho é de 40 horas semanais, no entanto sua atividade com roçadeiras ocupa em média 25 horas de sua jornada total.

Em seu ofício o indivíduo relata realizar intervalos sempre que necessário, incluindo pausas para almoço. Sua atividade consiste basicamente no corte e na limpeza da vegetação de diversos tipos de terrenos, planos e irregulares, utilizando como mecanismo de corte as roçadeiras, estas possuindo fios de nylon ou lâminas de metal com 2 pontas.

Segundo o voluntário, as tarefas que exigem esforços físicos mais intensos, além da atividade de roçagem, são: dar partida (através do tracionamento de um cordão e uma mola espiral, ambos localizados na parte traseira da máquina), abastecer e limpar o equipamento.

Enfim, o sujeito alegou sentir dores ou algum desconforto na região da coluna lombar e extremidades dos membros superiores (mãos e braços) ao final de cada jornada, principalmente quando opera em terrenos inclinados, porém declarou que tais dores não persistem após realização de repouso.



Figura 1. Resultado do Questionário Nórdico - localização de dores / desconfortos nos últimos 7 dias. Postura em pé, vista posterior.

5.2. Análise dos dados obtidos pelo rastreador de movimentos 3d

O uso do rastreador de movimentos X Sens foi realizado *in loco* para obtenção de parâmetros relativos a atividade real. Foram analisados os movimentos de flexão e extensão no plano sagital, flexão lateral (direita e esquerda) e rotação para direita e esquerda nos níveis de L5/articulação L4-L3 e pelve/ articulação L5-S1.



Figura 2. À esquerda: Tecnologia 3D de captura de movimentos por inércia. À direita: instalação do equipamento ao corpo do operador de roçadeira.

A atividade analisada teve a duração aproximada de 157 segundos. O critério de escolha se deve a incidência das queixas de dor e desconforto que se concentram nessa região corporal.

Observou-se que na articulação L3-L4 e L5, o movimento de flexão lateral ou inclinação a direita

apresenta maior amplitude de movimento do que a esquerda. O percentual de tempo mantendo tal postura também é maior para a inclinação direita. A rotação de tronco apresenta também valores angulares mais elevados para o lado direito, porém a rotação a esquerda é mantida por maior tempo dentro da atividade. Em relação a flexão e extensão de tronco, observa-se que ocorre uma pequena amplitude na inclinação frontal que permanece em grande parte do tempo do trabalho. A tabela 1 compila os dados citados:

| L5/ articulação L4 - L3 | | | |
|-------------------------|----------|-------------|----------------------------------|
| | | Média/SD | Percentual de tempo na atividade |
| Flexão lateral | Direita | 4.1 ± 1.99 | 62.7 |
| | Esquerda | 2.4 ± 1.68 | 37.3 |
| Rotação | Direita | 21.3 ± 8.04 | 45.7 |
| | Esquerda | 19.3 ± 8.17 | 54.3 |
| Flexão e Extensão | Flexão | 3.4 ± 1.45 | 88.3 |
| | Extensão | 1.2 ± 0.98 | 11.7 |

Tabela 1. Amplitude de movimento (em graus) e percentual de tempo de exposição: L5 – articulação L4 e L3.

Com relação a articulação lombo sacra, que envolve as estruturas vertebrais de L5 e S1, observamos que existe na atividade ângulos de inclinação a direita maiores que a esquerda, o que também foi observado na articulação anteriormente avaliada. O percentual de tempo de exposição para a flexão a direita é também maior do que a esquerda. Em relação a rotação de tronco, observa-se pequena diferença, sendo maior a amplitude para o lado direito, porém com percentual de tempo maior para o lado esquerdo. Os ângulos adotados nesse plano de movimento são próximos dos achados para a articulação anteriormente avaliada. Em relação a flexão e extensão do tronco, observa-se, assim como nas vertebbras lombares, uma pequena amplitude de inclinação frontal, porém com grande frequência de exposição na atividade, chegando a 80% do tempo total avaliada. A tabela 2 compila os dados citados:

| Pelve/ articulação L5 - S1 | | | |
|----------------------------|----------|--------------|----------------------------------|
| | | Média/SD | Percentual de tempo na atividade |
| Flexão lateral | Direita | 10.06 ± 4.23 | 59.4 |
| | Esquerda | 5.5 ± 4.14 | 40.6 |
| Rotação | Direita | 21.3 ± 8.04 | 45.7 |
| | Esquerda | 19.3 ± 8.17 | 54.3 |
| Flexão e Extensão | Flexão | 7.03 ± 3.43 | 80.3 |
| | Extensão | 3.68 ± 3.09 | 19.7 |

Tabela 2. Amplitude de movimento (em graus) e percentual de tempo de exposição: Pelve – articulação L5 – S1

A figura 03 ilustra o processo de aquisição de imagens, comparando a situação real e o avatar criado pelo software X Sens.



Figura 3. À direita: situação real de trabalho. À esquerda: leitura dos movimentos realizado pelo avatar do X Sens.

6. Discussão

O trabalho com uma roçadeira lateral motorizada acarreta certas exigências físicas que são inerentes a natureza da atividade. Os relatos de dor/desconforto, informados pelo indivíduo, na região lombar e punhos corroboram com alegações de Fiedler et al., (2011) e que posteriormente foram confirmadas quantitativamente com o uso do X Sens.

Segundo alegação do próprio indivíduo, suas atividades que envolvem o uso da roçadeira lateral ocupam mais de 50% do seu tempo total de trabalho. Tal constatação caracteriza-se preocupante, pois observou-se que o sujeito, em atividade de roçagem, adota posturas de flexão de tronco no sentido frontal e, mesmo que não se desloque em grandes amplitudes angulares, tal ocorrência se mantém em quase 90% do tempo em que utiliza este movimento. Segundo Lida (2016), o trabalhador, ao adotar a posição inclinada, está sujeito a ação de forças que atuam em cisalhamento, perpendiculares a força axial, considerando a coluna em posição neutra. A adoção deste tipo de postura torna-se prejudicial à saúde das estruturas envolvidas, principalmente se acrescentar cargas variáveis exercendo torque frontal, como é o caso de uma roçadeira. Numa situação ideal, segundo o autor, esse tipo de carga deve ser eliminada, dando lugar a forças na direção axial, cujo sentido tem menor potencial lesivo à coluna.

Lida (2016) ainda complementa que, ao trabalhar com a inclinação do tronco no sentido frontal a geração de torque (momento), devido ao deslocamento do centro de gravidade para frente do ponto de apoio dos pés no chão, pode acarretar em maior sollicitação da musculatura em torno das articulações dorso-lombares, quadris, joelhos e tornozelos. Tal postura pode gerar, com o passar do tempo, dores, desconfortos e compensações das estruturas vizinhas.

Também foi possível certificar que as diferenças de inclinação do tronco (média de 4,1° para direita e 2,4° para esquerda) bem como a desproporcionalidade de permanência de tempo nas referidas inclinações (62,7% do tempo para a direita e 37,3% para a esquerda), decorre do próprio design do equipamento.

Por convenção, todos os fabricantes, através da norma ISO 11806-1 2011¹, concebem o equipamento (motor, haste, sistema de corte e empunhadura de aceleração) para que seja utilizado exclusivamente na posição direita do corpo do operador, o que faz com que toda a estrutura vertebral do indivíduo se incline naturalmente para direita durante o uso. De acordo com Ferreira (2009), atividades da vida diária podem provocar alterações na coluna vertebral, alterando suas curvaturas fisiológicas. Em função disso, dores e problemas estruturais, como escolioses, podem surgir com o decorrer do tempo de exposição.

Quanto aos relatos de dor/desconforto proferidos pelo indivíduo nas regiões dos punhos, a tecnologia de rastreamento 3D não evidenciou registros de movimentos que se considerassem anormais. Entretanto, na observação direta da atividade, foi possível constatar que o peso frontal do equipamento (sistema de corte), suportado pelas mãos e braços, somado aos repetitivos movimentos laterais, impõe consideráveis tensões nas regiões dos punhos, criando assim uma situação favorável para que o indivíduo desenvolva a Síndrome do Túnel do Carpo, conforme evidenciado por Bo & Shusen (2017).

7. Conclusões

Os métodos, bem como as ferramentas utilizadas nesta pesquisa, mostraram-se efetivos, pois a tecnologia de captura de movimentos 3D proporcionou uma análise quantitativa de dados que permitiu identificar, com maior clareza e precisão, fatores de risco, estes que as observações diretas e empíricas já antecipavam.

Diante do exposto torna-se patente que, dentre os vários riscos que o operador de roçadeira lateral está submetido, inclui-se também o risco ergonômico, pois a má postura em sua atividade, desempenhada por prolongados períodos, possivelmente o impossibilitará de exercer de maneira saudável seus afazeres profissionais.

O desconforto nas regiões lombar e dos punhos na atividade com a roçadeira decorrem diretamente da forma em que o equipamento é projetado, pois submete o operador a realizar movimentos não naturais. Dessa forma é presumível que um sistema desenvolvido com materiais leves e com um design que proporcione a fácil localização do ponto de equilíbrio do mecanismo, possa trazer melhorias na postura em atividade, uma vez que o centro gravitacional da máquina localizando-se próximo a região do tronco, proporcionará a diminuição das tensões perpendiculares nas regiões mais sollicitadas.

A utilização de um arnês duplo provido de um cinto de quadril também pode contribuir para a melhoria da postura e consequentemente na diminuição do desconforto, pois verificou-se em vários estudos com atividades correlatas que a estabilização da coluna na região lombar pode atuar como um apoio para as vertebbras.

Estudos comparativos envolvendo diferentes mecanismos de sustentação e com um maior número de sujeitos serão realizados buscando o esclarecimento de algumas hipóteses supramencionadas.

¹ Norma que apresenta os requisitos de segurança e medidas para a sua verificação, concepção e construção de portáteis alimentados, roçadeiras portáteis e aparadores de relva (doravante denominado máquinas) com um motor de combustão integral e sua unidade de potência e transmissão de energia mecânica entre a fonte de energia e equipamento de corte.

Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS, A.B.I.M.A.Q. (2016). *Anuário AB/IMAQ - CSGF*. Retrieved 05 May, 2016, from <https://www.youtube.com/watch?v=Uvv05J-dUECI&t=16s>
- BO, L & SHUSEN, L. (2017). *Research on Security of Improved Design of Knapsack Brush Cutter*. International Journal of Simulation Systems, Science & Technology, 17(36), 1-5. Retrieved 22 June, 2017, from <http://ijssst.info/Vol-17/No-1/paper36.pdf>
- FATHALLAH, F. A. (2010). *Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture*. Applied ergonomics, 6(41), 738-743.
- FERREIRA, D. M. A. (2009). *Análise da influência do calço e do movimento de inclinação lateral da coluna vertebral em indivíduos com escoliose idiopática*. Tese de doutoramento, Programa de Pós-graduação em Ciências da Motricidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Rio Claro, Brasil.
- FIEDLER, N. C. et al. (2011). *Avaliação das Posturas Adotadas em Operações Florestais em Áreas Declivosas*. Floresta e Ambiente, 18(4), 402-409.
- IIDA, I & GUIMARÃES, L.B.M. (2016). *Ergonomia: Projeto e Produção*. (3 ed.). São Paulo: Blucher.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION. (2011). *Agricultural and forestry machinery - Safety requirements and testing for portable, hand-held, powered brush-cutters and grass-trimmers - Part 1: Machines fitted with an integral combustion engine*. (ISO 11806-1)
- KNIBBS, L. D. (2014). *Occupational hazards to the health of professional gardeners*. International Journal of Environmental Health Research, 24(6), 580-589.
- KUORINKA, I. et al. (1986). *Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms*. Applied Ergonomics, 18(3), 233-237.
- MEYERS, J. M., MILES, J. A., FAUCETT, J., JANOWITZ, I., TEJEDA, D. G., & KABASHIMA, J. N. (1997). *Ergonomics in agriculture: workplace priority setting in the nursery industry*. American Industrial Hygiene Association Journal, 58(2), 121-126.
- MCCURDY, S. A., SAMUELS, S. J., CARROLL, D. J., BEAUMONT, J. J., & MORRIN, L. A. (2003). *Agricultural injury in California migrant Hispanic farm workers*. American journal of industrial medicine, 44(3), 225-235.
- POLETTI FILHO, J. A. (2013). *Análise dos Riscos Físicos e Ergonômicos em Roçadora Transversal Motorizada*. Tese de doutoramento, Programa de Pós-graduação em Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp, Botucatu, Brasil.
- VERGARA, L. G. L. et al, (2012). *Análise Ergonômica da atividade de Jardinagem e Paisagismo*. Produção em Foco, 2(1), 85-105.
- VILLAREJO, D. (1998). *Occupational injury rates among hired farmworkers*. Journal of agricultural safety and health, 4(5), 39.
- VILLAREJO, D., & BARON, S. L. (1999). *The occupational health status of hired farm workers*. Occupational medicine (Philadelphia, Pa.), 14(3), 613-635.

17.

Diagnose ergonômica de arneses utilizados em roçadeiras motorizadas: parâmetros para o design de acessórios confortáveis

Ergonomic diagnosis of harnesses used in gasoline brush cutters: parameters for the design of comfortable accessories

Daniel Ferrari
UNESP / CEETEPS
daniel.ferrari@etec.sp.gov.br

Gabriel Bonfim
UNESP
gh_cb@hotmail.com

Luis Paschoarelli
UNESP
paschoarelli@faac.unesp.br

João Santos
UNESP
guarneti@feb.unesp.br

Equipamentos manuais motorizados estão cada vez mais presentes em tarefas do cotidiano. Projetos pouco focados em atributos ergonômicos somados a utilização incorreta dessas ferramentas podem levar usuários a aquisição de distúrbios musculoesqueléticos. O presente estudo realizou uma análise sobre incidências de prováveis desconfortos causados por arneses de sustentação em atividades com roçadeiras laterais motorizadas. Através de uma pesquisa em campo, 10 usuários em potencial realizaram a atividade de roçagem experimentando 5 diferentes arneses de sustentação, sendo um deles projetado com atributos ergonômicos. Os resultados demonstram que o cinto provido de qualidades ergonômicas apresentou menores queixas de desconforto durante a atividade.

Palavras-chave arnês, roçadeira lateral motorizada, conforto, ergodesign.

Motorized manual equipment is increasingly present in everyday tasks. Projects that are not focused on ergonomic attributes plus the misuse of those tools can lead to musculoskeletal disorders. The present study carried out an analysis of the incidence of discomfort caused by harnesses in activities with gasoline brush cutters. Through a field survey, 10 potential users performed the mowing activity by experimenting 5 different harnesses, one of them was designed with ergonomic attributes. The results showed that the harness with ergonomic qualities presented lower complaints of discomfort during the activity.

Keywords harness, Gasoline Brush Cutters, Comfort, Ergodesign.

1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico, a economia globalizada somada ao consumo exacerbado tem proporcionado considerável aumento na aquisição de equipamentos manuais motorizados, o que viabiliza diversas atividades profissionais e amadoras.

Por outro lado, problemas que compreendem a falta de ergonomia e usabilidade nesses produtos são cada vez mais frequentes, haja visto o considerável número de estudos científicos que tem relacionado a atividade laboral com equipamentos manuais.

As roçadeiras laterais motorizadas, equipamentos utilizados em diversas áreas que dependem de manutenção agrícola, paisagística ou florestal, estão entre os equipamentos que mais tem reivindicado estudos de ordem ergonômica.

É com base nesta conjuntura que a presente pesquisa busca, através de um experimento em campo, investigar níveis de satisfação relacionados ao conforto ou desconforto de arneses de sustentação utilizados em roçadeiras laterais.

2. Revisão de literatura

2.1. Postura e distúrbios musculoesqueléticos envolvendo arneses e similares

Estudos que tratam de experimentos que relatam conclusões sobre conforto ou usabilidade de arneses projetados para roçadeiras laterais motorizadas são desconhecidos até o momento. Dessa forma, pesquisas sobre experimentos com produtos e sistemas análogos foram necessários para que fosse possível obter alguns parâmetros.

Alguns experimentos realizados sobre tensões na coluna vertebral e lombar ocasionadas pela utilização de mochilas de uso militar foram evidenciados por Knapik et al., (2004); Lafiandra et al., (2004a); Lafiandra et al., (2004b); Quesada et al., (2000) e Holewun & Lotens, (1992). Dentre os pontos a serem considerados está a forma com que os arneses de sustentação são projetados. Southard & Mirka (2007), avaliaram propostas de melhorias em arneses de mochilas utilizadas por funcionários da NASA, onde suas atividades eram realizadas em posturas não neutras. Os resultados possibilitaram que propusessem algumas recomendações como: manter o centro da massa da mochila junto ao corpo bem como equilibra-la, além de buscar direcionar as forças verticais para arneses ou hastes projetadas lateralmente de modo a transferir as cargas para a pélvis. Concluíram que ao transferir mais carga da mochila diretamente para a bacia as forças musculares necessárias para suportar a carga são reduzidas.

Holewun & Lotens (1992) também observaram que um “cinto de anca” diminui a atividade muscular na cintura escapular, uma vez que a pélvis é menos sensível à pressão de contato do que os ombros. Além disso, estes autores verificaram que um sistema de suspensão mais rígida melhora o controle da carga, pois o sistema move-se em resposta ao movimento do torso do indivíduo, que transfere mais carga vertical para os quadris.

Em um estudo realizado por Golriz et al., (2014), que avaliou a postura corporal com o uso de mochilas universitárias, concluiu que o esforço percebido medido no pescoço, ombro, parte superior e extremidade inferior das costas, diminuíram com o uso de um cinto de quadril. Certificou-se também que a pressão das alças foi reduzida nas regiões do ombro e na parte superior das costas.

Em um experimento com roçadeiras costais motorizadas Bo & Shusen (2017) relataram que a pressão das alças sobre os ombros do operador é constante. Concluíram que o aumento na área de contato nesta região pode diminuir a pressão do equipamento sobre os ombros. Sendo assim, os autores propõem que estes elementos devam possuir entre 5,5 a 6,9 centímetros de largura.

Em um estudo que relacionou postura e conforto no uso de mochilas escolares Ramadan & Al-shayea (2013) constataram que, apesar de efeitos com mochilas pesadas utilizadas a longo prazo ainda serem desconhecidos, seu peso excessivo pode causar pressão sobre os nervos da nuca, podendo assim levar a espasmos musculares. Neste mesmo estudo os autores desenvolveram um novo modelo de mochila, provido de material estofado na região dos ombros e que, ao mesmo tempo, proporcionava em seu design compartimentos, tanto na região costal como na frontal, movimentando o centro gravitacional do acessório para próximo do corpo. Os resultados apontaram que os participantes do experimento se demonstraram mais satisfeitos com o novo design, além de apresentarem diminuição do esforço nos músculos reto abdominal, musculo eretor espinhal e redução dos custos cardíacos, se comparados aos sujeitos que realizaram o experimento com uma mochila escolar convencional.

2.3. Conforto

Segundo a norma ISO 9241-11 (ISO, 1998) o conforto é definido pela presença de atitudes positivas que o usuário sente quando usa um produto e o quão é aceitável em relação ao desejo de atingir os seus objetivos.

Segundo Van Der Linden, Guimarães & Tabasnik (2005) apud (Beretta, 2015), o conforto é um conceito subjetivo, dependendo em grande parte da percepção do indivíduo que está experimentando a situação, não existindo uma definição universalmente aceita. Smith, Andrews & Wawrow (2006) relatam que o conforto é uma construção subjetiva sendo complexa de se interpretar, medir e definir, devido a sua natureza psico-fisiológica.

Soltinho (2006) classifica o conforto em quatro aspectos:

- Conforto térmico, atributo que tem como função proteger o indivíduo do frio ou calor e, simultaneamente, permitir a transferência de umidade.
- Conforto psicológico, alcançado através de fatores estéticos, sociais e culturais.
- Conforto sensorial, causado pelo contato mecânico e térmico entre o tecido e a pele.
- Conforto ergonômico, ligado essencialmente a geometria do vestuário (cortes, costuras, forma de modelagem e tabelas antropométricas).

O mesmo autor salienta que o conforto sensorial é o resultado da quantidade de tensões de contato geradas no tecido e da forma como se distribuem na pele. Este contato pode ser estático ou dinâmico. Afirma também que o atrito entre os fios usados e o peso do vestuário causa perdas de energia mecânica e este mesmo atrito, em certas condições, pode irritar a pele, podendo provocar sensações negativas descritas na forma de adjetivos como: picante, arranhante e pegajoso.

3. Objetivos

A área objeto de estudo é o sítio São Félix, situado no distrito de Piau, Estrada RN 03, km 10, muEste estudo teve como objetivo investigar níveis de dor/desconforto, através da aplicação do diagrama de Corlett & Manenica (1980), bem como averiguar níveis subjetivos de conforto, por meio de questionário específico, no pós uso de cinco diferentes arneses de sustentação de roçadeiras laterais motorizadas.

4. Materiais e procedimentos metodológicos

4.1. Materiais

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE (CAAE: 44196815.8.0000.5663).
- Diagrama de desconforto postural (Corlett & Manenica, 1980).
- Questionário estruturado específico sobre conforto de arneses de sustentação.
- 01 Roçadeira lateral motorizada, motor 2 tempos, 1,7 Kw. Equipada com fios de nylon pesando 9Kg.
- 05 modelos distintos de arneses de sustentação, sendo o último (modelo "E") projetado com atributos ergonômicos. (Figura 1)



Figura 1. Modelos de arneses analisados.

4.2. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa respeitou a todos os procedimentos éticos que envolvem investigações com seres humanos, onde todos participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O experimento ocorreu em campo na cidade de Batatais-SP (Latitude 20°52'43.6"S, Longitude 47°35'02.2"W) em uma área coberta por braquiárias, vegetação gramínea largamente utilizada em pastagens.

Participaram da pesquisa 10 usuários em potencial, todos do sexo masculino, com idades variando entre 18 e 47 anos (MÉDIA= 30,3; DP= 8,59), pesos entre 49 a 97Kg (MÉDIA= 74,9; DP= 13,12) e estaturas entre 1,67 e 1,83m (MÉDIA= 1,72; DP= 0,05).

Foram utilizados como critérios de exclusão: pessoas que se autodeclarassem com algum tipo de incapacidade motora nas regiões dos membros superiores e inferiores, quaisquer tipos de dificuldades de locomoção ou qualquer forma de distúrbio musculoesquelético crônico ou agudo, este último por um período inferior a 1 ano.

Os participantes foram convidados a utilizarem cinco diferentes tipos de arneses de sustentação numa atividade de roçagem com auxílio de uma roçadeira lateral motorizada. Um dos arneses avaliados (modelo "E") trazia em sua embalagem frases explicitando algumas "vantagens" ergonômicas implícitas em seu design, dentre elas o cinto de quadril.

Para garantir a correta vestimenta do acessório, bem como os demais equipamentos de segurança, um pesquisador orientou todo o procedimento.

Cada usuário foi convidado a realizar a atividade de roçagem com um dos arneses, por exatos 6 minutos e, após o uso, o participante respondia ao diagrama de desconforto postural de Corlett & Manenica (1980) e, em seguida, ao questionário específico sobre conforto. Cada questionário continha 5 questões específicas envolvendo a experiência no uso, tomando como foco o conforto de cada elemento que compunha cada cinto (alças, elementos de fixação etc) e uma questão relacionada a "sensação de segurança durante o uso". As cinco primeiras questões possuíam respostas categóricas e a última caracterizava-se aberta, de maneira a permitir que cada participante pudesse inserir suas impressões positivas ou negativas sobre o produto.

Após realização da atividade o usuário era convidado a experimentar outro cinto, e assim sucessivamente até o término da experiência com todos os modelos disponíveis. A escolha da ordem de experimentação dos arneses, bem como a das perguntas, ocorreram de maneira aleatória.

4. Resultados e discussão

4.1. Diagrama de desconforto postural

De maneira geral houveram poucas frequências de apontamentos de dor/desconforto localizados essencialmente nos membros superiores estes, elencados como pouco graves. Entretanto deve-se considerar o curto espaço de tempo de exposição e principalmente as pausas após cada experimentação, estas com duração de aproximadamente 9 minutos (tempo médio para respostas dos questionários e vestimenta do próximo acessório). Sendo assim, considerando que a duração do combustível do equipamento prolonga-se por aproximadamente 40 minutos, é provável que haja uma relativa potencialização das dores ou desconfortos, caso um usuário, em atividade laboral, opte por prosseguir com a operação sem a realização de pausas. Com exceção do cinto "D" (Figura 2), que se configurou no modelo gerador do maior número de registros de dor/desconforto e o acessório "E" (Figura 6) que se apresentou com o menor número de registros de queixas, os outros acessórios em análise produziram apontamentos relativamente semelhantes.

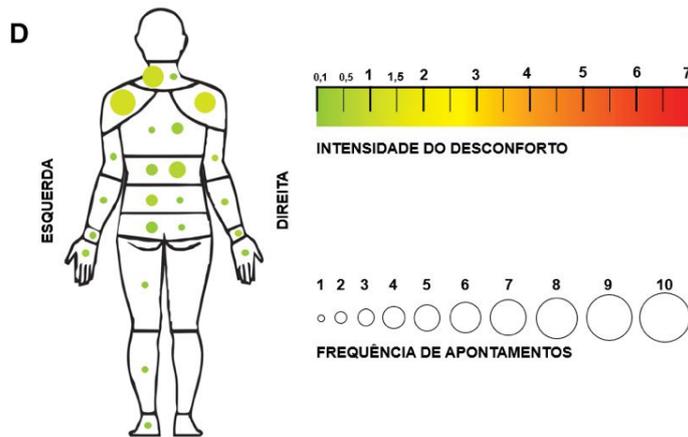


Figura 2. Diagrama de Desconforto Postural de Corlett & Manenica (1980). Usuários do cinto modelo "D". Média de intensidade de desconforto e frequência de apontamentos.

Ainda que o acessório "D" apresente suas alças com largura relativamente adequada (aproximadamente 7 cm) as características do material que compõem este elemento (revestimento em plástico vinil PVC com estofado de espuma em poliuretano expandido 8mm) não proporcionou o devido conforto nas regiões dos ombros e pescoço, onde foram constatados maiores números de registros (nível 1,5).

Nota-se também importante concentração de apontamentos (nível 1 a 1,5) na região lombar (Figura 2), se confrontados com os diagramas dos demais acessórios analisados (Figura 3, 4, 5 e 6). Neste caso, é possível deduzir que, a ausência de conforto proporcionado pelas alças dos ombros, acarretou na transferência do desconforto para regiões inferiores.

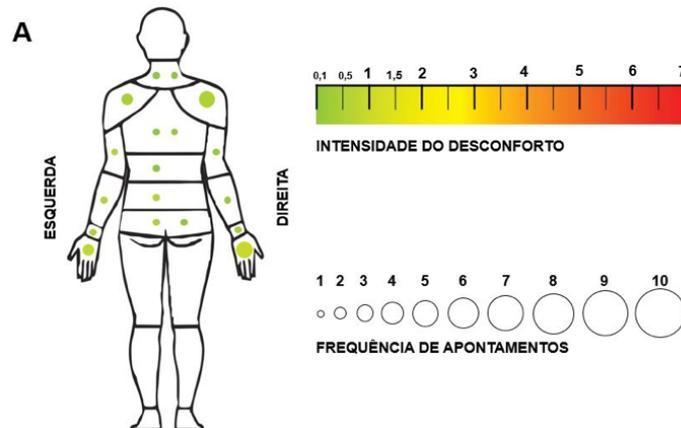


Figura 3. Diagrama de Desconforto Postural de Corlett & Manenica (1980). Usuários do cinto modelo "A". Média de intensidade de desconforto e frequência de apontamentos.

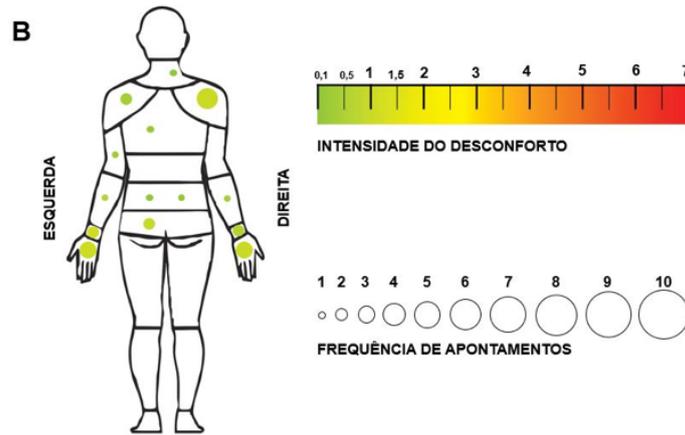


Figura 4. Diagrama de Desconforto Postural de Corlett & Manenica (1980). Usuários do cinto modelo "B". Média de intensidade de desconforto e frequência de apontamentos.

Alguns apontamentos de dor/desconforto (nível 1,5) recorrentes nas regiões das mãos e punhos, principalmente as localizadas no lado direito, onde está situado o gatilho acelerador (Figuras 3, 4 e 5) podem estar vinculadas ao aumento da tensão e da força de preensão palmar despendida por cada utilizador, fato este que pode sofrer variações, pois depende do nível de confiança de cada participante durante o manuseio.

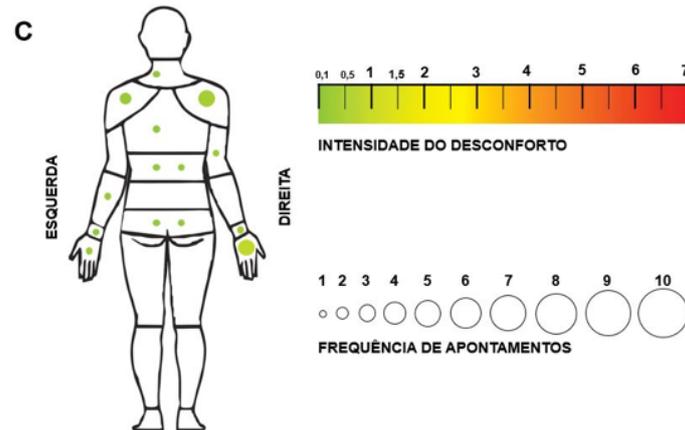


Figura 5. Diagrama de Desconforto Postural de Corlett & Manenica (1980). Usuários do cinto modelo "B". Média de intensidade de desconforto e frequência de apontamentos.

Enfim, o cinto modelo "E" (Figura 6), apesar de possuir o maior peso dentre os demais (aproximadamente 1,5 Kg), caracterizou-se no acessório que trouxe menor número de registros de dor/desconforto.

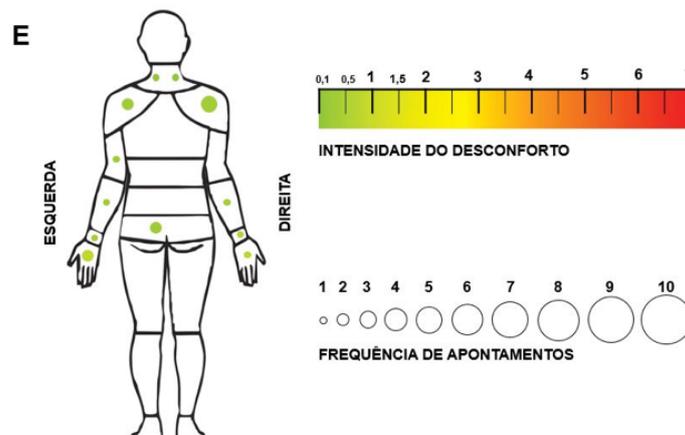


Figura 6. Diagrama de Desconforto Postural de Corlett & Manenica (1980). Usuários do cinto modelo "E". Média de intensidade de desconforto e frequência de apontamentos.

As formas geométricas de suas alças (revestimento em poliéster 550g e estofamento com espuma térmica *ethafoam*® 10mm) provavelmente modelou-se adequadamente ao corpo da maioria dos participantes. Em especial, na região lombar, onde houve a inobservância de apontamentos, pode-se atribuir tal constatação à existência do cinto de quadril, item disponibilizado apenas neste modelo. Esta ausência de desconforto corrobora com conclusões propostas por Southard & Mirka (2007) e Holewun & Lotens (1992), que relataram sobre a eficiência dos arneses de quadris em operações semelhantes.

4.2. Questionário estruturado sobre conforto durante o uso

As respostas dos questionários entraram em consonância com os resultados apresentados nos diagramas supracitados, pois apontaram maior número de concordância com os itens de conforto do acessório modelo “E” (Gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

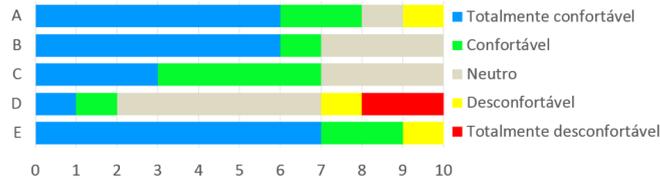


Gráfico 1. Síntese das respostas referente a questão: “Sobre o material que constitui as alças que se acomodam nos ombros e em outras partes do corpo”.

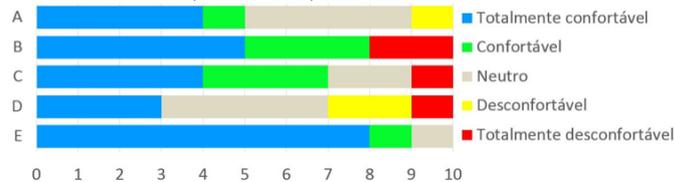


Gráfico 2. Síntese das respostas referente a questão: “Sobre o material que constitui o pad, localizado entre a perna direita e a haste do equipamento”.

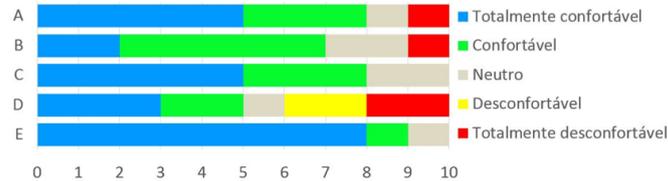


Gráfico 3. Síntese das respostas referente a questão: “Sobre os materiais que constituem os elementos de fixação das alças”.

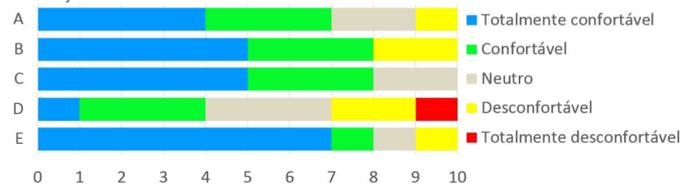


Gráfico 4. Síntese das respostas referente a questão: “Sua avaliação geral sobre o produto”.

Em contrapartida, um maior número de respostas de usuários que concordaram com o desconforto de alguns itens foram atribuídas ao produto modelo “D”.

A penúltima questão indagou sobre a segurança que o acessório pode trazer ao sujeito durante o uso da roçadeira (Gráfico 5). Novamente o cinto modelo “E” obteve o maior número de respostas que admitem que este acessório possa proporcionar maior sensação de segurança no momento do uso efetivo. Uma explicação plausível para tal constatação pode estar relacionada a área de contato com o corpo onde, um cinto “seguro”, segundo julgamento do experimentador, possa ser aquele em que mais se ajuste ao corpo. Neste caso, o cinto modelo “E”, por ser o único a trazer um cinto de quadril em seu design, também pode proporcionar maior contato em relação aos demais modelos estudados.

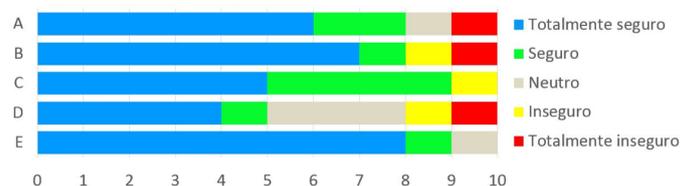


Gráfico 5. Síntese das respostas referente a questão: “Você se sentiu seguro ao utilizar este cinto?”.

A questão final (Gráfico 6) trouxe informações que também entraram em consonância com os resultados dos diagramas.

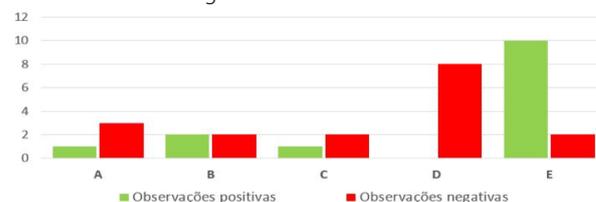


Gráfico 6. Síntese das observações positivas e negativas quanto ao conforto na experiência no uso de arneses de sustentação de roçadeiras laterais motorizadas.

A maioria das observações positivas atribuídas ao acessório modelo “E” referiam-se a boa espessura do estofamento, a largura correta das alças, a maior superfície de contato e ao conforto do cinto de quadril. Quanto ao cinto modelo “D”, as observações de cunho negativo foram imputadas principalmente ao incômodo causado pelos elementos metálicos de fixação das alças e a pouca espessura no acolchoamento das mesmas.

5. Conclusões

A pesquisa propôs-se a investigar incidências de dor/desconforto em arneses de sustentação utilizados na atividade com roçadeiras laterais motorizadas, através da aplicação de 2 tipos de protocolos. Foi possível inferir que a validade do questionário específico, realizado especialmente para esta classe de acessórios, deve ser plenamente considerada, pois os resultados nele encontrados entram em plena consonância com o diagrama de Corlett & Manenica (1980), protocolo já reconhecido e frequentemente utilizado por cientistas do ramo da ergonomia.

O cinto modelo “E”, projetado sob parâmetros ergonômicos, apontou ser o modelo mais confortável dentre os demais. Tal constatação demonstra a importância de se considerar atributos ergonômicos no design de arneses de sustentação de roçadeiras laterais motorizadas, pois não só podem trazer diferenças positivas em relação a satisfação dos usuários, mas também oferecer efetivas melhorias no conforto durante o uso do equipamento.

É provável afirmar que a ampliação de áreas estofadas onde hajam maiores concentrações de cargas (alças e cinto), desde que respeitados os padrões anatômicos, podem trazer resultados positivos no sentido de reduzir o desconforto na operação. Por outro lado, o uso de elementos rígidos, como por exemplo, metais, em contato direto com o corpo podem trazer algum desconforto.

A aplicação de materiais mais leves também deve ser considerada no projeto dessa classe de produtos, pois um aumento de peso no acessório, pode contribuir para uma sobrecarga física a quem os utiliza. Em suma, o experimento constatou sobre a importância de se obter um feedback de informações durante fases iniciais no design de arneses de sustentação de roçadeiras. Pois tratam-se de valiosas referências de projeto estas, sendo consideradas sob ótica da ergonomia, podem trazer redução do desconforto e consequentemente auxiliar na melhoria da postura dos utilizadores.

Referências bibliográficas

- BERETTA, E. M. (2015). *Obtenção e aplicação de microcápsulas de eicosano em espumas de poliuretano visando o conforto térmico em assentos para cadeiras de rodas*. Tese de doutoramento, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- BO, L & SHUSEN, L. (2017). *Research on Security of Improved Design of Knapsack Brush Cutter*. International Journal of Simulation Systems, Science & Technology, 17(36), 1-5. Retrieved 22 June, 2017, from <http://ijssst.info/Vol-17/No-1/paper36.pdf>
- CORLETT, E. N., & MANENICA, I. (1980). *The effects and measurement of working postures*. Applied ergonomics, 11(1), 7-16.
- GOLRIZ, S.; HEBERT, J. J.; FOREMAN, K. B., & WALKER, B. F. (2015). *The effect of hip belt use and load placement in a backpack on postural stability and perceived exertion: a within-subjects trial*. Ergonomics, 58(1), 140-147.
- HOLEWUN, M., & LOTENS, W. A. (1992). *The influence of backpack design on physical performance*. Ergonomics, 35(2), 149-157.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (1988). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)*. Part 11: Guidance on usability. (ISO 9241-11)
- KNAPIK, J. J.; REYNOLDS, K. L., & HARMAN, E. (2004). *Soldier load carriage: historical, physiological, biomechanical, and medical aspects*. Military medicine, 169(1), 45.
- LAFIANDRA, M., & HARMAN, E. (2004a). *The distribution of forces between the upper and lower back during load carriage*. Medicine and science in sports and exercise, 36(3), 460-467.
- LAFIANDRA, M.; HARMAN, E., & LYNCH, S. (2004b). *The effect of walking grade and backpack mass on the forces exerted on the hips and shoulders by the backpack*. United States Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, MA.
- VAN DER LINDEN, J. D. S.; GUIMARÃES, L. D. M., & TABASNIK, R. (2005). *Conforto e Desconforto: São construtos opostos*. In Anais do Congresso Internacional de Pesquisa em Design (Vol. 3).
- QUESADA, P. M.; MENGELKOCH, L. J.; HALE, R. C., & SIMON, S. R. (2000). *Biomechanical and metabolic effects of varying backpack loading on simulated marching*. Ergonomics, 43(3), 293-309.
- RAMADAN, M. Z., & AL-SHAYEA, A. M. (2013). *A modified backpack design for male school children*. International Journal of Industrial Ergonomics, 43(5), 462-471.
- SOUTHARD, S. A., & MIRKA, G. A. (2007). *An evaluation of backpack harness systems in non-neutral torso postures*. Applied ergonomics, 38(5), 541-547.
- SMITH, D. R.; ANDREWS, D. M., & WAWROW, P. T. (2006). *Development and evaluation of the automotive seating discomfort questionnaire (ASDQ)*. International Journal of Industrial Ergonomics, 36(2), 141-149.
- SOUTINHO, H. F. C. (2006) *Design funcional de vestuário interior*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga – Portugal, 2006.

18.

Design de interior de embarcações: análise e desenvolvimento de *layout* e mobiliários para área de convivência de embarcação de pesquisa

Interior design of ships: analysis and development of layout and furniture for the research sailboat common área

Cristiano Alves

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
cralvesdesign@gmail.com

Rafael Selhorst

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
rafaelr.selhorst@gmail.com

Augusto Fontanella

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
augustofontanella@hotmail.com

Luiz Freire

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
luizhenrique_freire@hotmail.com

Franciele Dias

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
franciele.vd@outlook.com

Camila Faccio

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
camila-faccio@hotmail.com

Maria Clara Uba

UFSC · Universidade Federal de Santa Catarina
mariaclarauba26@gmail.com

As questões referentes ao aquecimento global e impactos ambientais implicam na necessidade de desenvolvimento de instrumentos para a compreensão desses impactos no meio ambiente. Os estudos de tais impactos em ambientes marítimos (mares e oceanos) necessitam de instrumentos com determinadas características, como embarcações. Dessa maneira, foi desenvolvido o Veleiro de Expedição Marítima ECO UFSC60, resultado de projeto da Universidade Federal de Santa Catarina em parceria com a Petrobras, para pesquisas e monitoramento dos impactos causados nos ecossistemas marinhos pelas ações do homem, sendo este o estudo de caso deste trabalho. Assim, o objetivo desse trabalho é desenvolver todo o layout e o mobiliário da área de convivência da embarcação, proporcionando conforto para a realização eficaz de suas atividades de pesquisa, assim como para suas refeições e momentos de lazer (convivência) e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do trabalho realizado nas expedições, baseados em princípios ergonômicos e de Small Space. Os resultados apontam para a otimização dos espaços, de maneira que possam ser armazenados todos os pertences da tripulação, necessários para a expedição e, principalmente, para mobiliários que proporcionam conforto e segurança para suas atividades em alto mar.

Palavras-chave embarcações, *small spaces*, ergonomia, design.

Issues related to global warming and negative environmental impacts generate the need for research centers to develop tools for understanding their impacts on the environment. However, environmental impact studies in the seas and oceans require instruments with certain characteristics, such as vessels. In this way, the Federal University of Santa Catarina developed the ECO UFSC60 Maritime Shipping Sailboat for marine research due to the need to monitor the impacts of marine ecosystems on man's actions, which is the case study of this work. Thus, the objective of this work is to develop all the layout and furniture of the area of coexistence of the boat, providing comfort for the effective accomplishment of research activities, as well as for meals and moments of leisure (coexistence) and, consequently, to improve the quality of the work carried out on the expeditions, based on ergonomic principles and Small Space. The results points to the optimization of spaces, so that all the belongings of the crew can be stored, necessary for the expedition and, especially, for furniture that provides comfort and safety for its activities on the high seas.

Keywords boats, *small spaces*, ergonomics, design.

1. Introdução

Segundo um estudo do setor náutico de Santa Catarina, realizado em parceria com o governo do Estado e SEBRAE, o mercado náutico brasileiro está em constante crescimento. Especialistas ressaltam que este setor, antes voltado praticamente à pesca, atualmente possui uma grande demanda para barcos de esporte e lazer, com destaque para Santa Catarina, que possui um forte nicho de embarcações de luxo. (SEBRAE@NovaEconomia, 2014) Ambos os nichos, embarcações de pesca e de luxo, basicamente controlam o mercado náutico brasileiro, contudo, um nicho, muito importante por sinal, se mostra ainda inexplorado. Percebe-se uma deficiência na área das embarcações de pesquisa, representando apenas 0,3% dos motivos de compra, que apesar da sua proximidade com as embarcações de pesca por serem modelos que prezam resistência e funcionalismo e não o luxo possuem diversas especificidades e requisitos que formam uma demanda própria. (SEBRAE@NovaEconomia, 2014)

Questões como o aquecimento global, por exemplo, geram necessidade de pesquisas a fim de estudar as mudanças climáticas. Para suprir tal demanda, devido à falta de empresas que desenvolvam esse tipo de embarcação, a UFSC, via Departamento de Engenharia Mecânica, desenvolve o Veleiro de Expedição Marítima ECO UFSC60, que será o estudo de caso deste trabalho. A demanda do ECO60 UFSC surgiu da necessidade do monitoramento dos impactos causados nos ecossistemas marinhos pelas ações do homem.

Para que sejam realizadas significativas pesquisas nas expedições dessa embarcação, os tripulantes devem contar com o máximo conforto e segurança possíveis. Assim, foram desenvolvidos os projetos dos ambientes internos da embarcação, via abordagem do design e ergonomia aplicados, a fim de otimizar as operações e atividades a serem realizadas no barco.

Assim, esse trabalho foi realizado como estudo de caso e apresenta a aplicação do Design orientado pela ergonomia e por espaços reduzidos (Small Spaces) no interior da embarcação ECO60 UFSC.

2. Objetivos

2.1. Objetivos gerais

- Analisar e Desenvolver o layout da área de convivência da tripulação do Veleiro de Expedição Marítima ECO60 UFSC.

2.2. Objetivos específicos

- Analisar o mercado de barcos de pesquisa, assim como seus ambientes internos;
- Analisar e aplicar soluções de Small Spaces para diferentes tipos de segmentos;
- Analisar e aplicar estudos ergonômicos e suas respectivas normas para aplicação em embarcações;
- Desenvolver o mobiliário dos dormitórios e cabine do capitão e seu projeto construtivo.

3. Metodologia

O trabalho foi baseado na metodologia de desenvolvimento de projetos de Lobach (2001), utilizando das etapas de definição da problemática, coleta e análise de dados, geração de alternativas, seleção e refinamento, desenvolvimento de modelos matemáticos (3D) e desenhos finais para a produção. O problema foi compreendido junto ao cliente e usuários, por meio de briefing, entrevistas e registros fotográficos da embarcação estudo de caso.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas com os seguintes temas: ergonomia, small spaces, embarcações e design náutico. Após tal pesquisa foi realizada uma análise de concorrentes, observando os aspectos positivos e negativos das mesmas. Os requisitos do projeto foram então definidos e foram realizadas propostas de soluções e, juntamente com o cliente e usuários, definida a escolha da melhor solução para cada ambiente.

Referente ao andamento do trabalho, a periodicidade das entregas do projeto na Metodologia Ágil SCRUM para gerenciamento de projetos. Foram realizados Sprints semanais, iniciando o projeto com a cabine do capitão, como referência da linguagem visual e pesquisa de limitações e, por fim, foram aplicadas as mesmas técnicas nos demais ambientes. Finalmente, a modelação matemática das soluções foi realizada nos softwares SolidWorks e Autodesk 3d Max (Schwaber, 2015).

4. Desenvolvimento

4.1. Configuração de espaços reduzidos

As moradias e espaços atribuídos à habitação e convívio sempre foram fonte de estudo para diferentes áreas do conhecimento. Arquitetos e designers de interiores fazem parte desse contexto, tanto como projetistas, como também usuários, e são responsáveis por muitas soluções que aprimoram o bem-estar.

Atualmente, observa-se uma inclinação do mercado na redução dos espaços de vivência, tanto em âmbito residencial, como também no comercial. Fatores como a inserção da mulher no mercado de trabalho, alterações nas caracterizações de família, inovações tecnológicas e o home office elucidam a modificação na habitação, e trazem a necessidade de cômodos que atendam novas e diversas funções (Leal, 2016).

A tendência de se viver e/ou trabalhar em espaços reduzidos, porém, não impossibilita a projeção de um ambiente de qualidade. A requalificação do espaço e a elaboração de ambientes otimizados vem sendo estimulada, observando-se uma demanda cada vez maior da criação de recursos que proporcionem eficiência nesses locais de reduzidas proporções (Leal, 2016).



Figura 1. Casa Container,
Fonte: Jim Poteet, Container Guest
House 2010



Figura 2. Foodtruck.
Fonte: kitzcorner, IStock, 2015



Figura 3. Interior de Embarcação.
Fonte: C42, Intech Boating, 2017

Sob esse ponto de vista, estabelecimentos comerciais também se beneficiam dos espaços reduzidos. A exemplo disso, estão os containers e foodtrucks (Figuras 1 e 2), que diferentemente do modelo anterior, possuem a vantagem da mobilidade. Esse conceito móvel, aliado a ambientes pequenos, assemelham-se ao propósito do produto estudado neste projeto, as embarcações (Figura 3).

Assim, compreende-se a necessidade de espaços bem aproveitados, baseando-se em estratégias e princípios que resultem em uma configuração saudável, formando ambientes aconchegantes para se viver e executar tarefas diárias. Portanto, tem-se obtido cada vez mais recursos que exploram todas as possibilidades do ambiente projetado.

4.1.1. Otimizações dos espaços reduzidos

Provocadas por tais reduções nos espaços, surgem características relacionadas ao desenvolvimento de mobiliário para esses novos espaços, como: multifuncionalidade, mobilidade, flexibilidade, modularidade, entre outras.

Segundo Seldon (2008), a flexibilização do espaço é uma importante estratégia no momento de elaboração de um projeto condicionado a uma pequena área. Comumente, há situações em que cômodos vêm servindo para mais de uma função, e, com isso, seus mobiliários deverão ser adaptados a esta nova realidade. Assim sendo, a definição e utilização de um design compacto, que traz os seguintes critérios:

- Móveis Embutidos: Permitem ampla exploração da capacidade do local, além de aumentar a capacidade de armazenamento. É um padrão de móvel que pode e comumente é feito sob medida, conforme a necessidade de quem irá conviver com o espaço. Além disso, é de fácil adaptação caso a necessidade de espaço aumente, e pode ser aproveitado tanto vertical quanto horizontalmente, principalmente quando modulares. (Figura 4)



Figura 4. Moveis Embutidos, Fonte: Manfroi Planejados, cozinhas, 2017.

- Multifuncionalidade: Refere-se, de acordo com Vasconcelos (2009), a conjugação de funções, tratando, no âmbito do design, de produtos que atendam diversas atividades. Esses objetos são projetados para fim de suprir as necessidades dos consumidores, resultando em um maior aproveitamento de tarefas, economia de espaço e multifuncionalidade. esse critério também requer ser adaptável a uma maior variedade de perfis de usuários. os mobiliários de multifuncionalidade são grandes aliados para o bom uso de espaço e integração de funções. (Figura 5)



Figura 5. Multifuncionalidade, Fonte: Get2Gether, Fusion Tables, 2008



Figura 6. Mutabilidade,
 Fonte: Jaime Salm, Candeeiro
 Bendant, 2007.

- Mutabilidade: Objeto que permite que sua forma seja alterado de forma que apresentem propostas diferentes. As mudanças recorrentes neste caso podem apenas estar relacionadas a pequenas transformações, como somente o aumento de sua capacidade ou diminuição do volume, exercendo um papel versátil (Figura 6).

Finalmente, o design compacto requer ainda critérios de conforto e segurança e, portanto, a ergonomia pode colaborar com tais requisitos.

4.2. Ergonomia

Diante do que expõe Damazio e Mont’alvão (2012), ergonomia é uma disciplina científica que compreende relacionar interações ocorridas no sistema Homem – Máquina - Ambiente, visando a otimização do bem-estar humano e o bom desempenho do sistema. Conforme elenca Moraes e Mont’alvão (2010), a ergonomia traz alguns domínios de especialização, e que alicerçaram o desenvolvimento deste trabalho: a ergonomia física, cuja aplicação está centrada nas características da anatomia humana, antropometria, e biomecânica com relação às tarefas e atividades executadas; e a ergonomia cognitiva, cuja correlação se encontra nos processos mentais, percepção, e resposta motora de acordo com o modo com que afetam, também, as interações entre seres os humanos e o sistema.

Portanto, a ergonomia passa a ser vista como uma maneira de agregar valor aos produtos, ao fazer com que eles tenham um uso mais fácil (Jordan, 2001). Ainda, de acordo com Montmollin (1986), seguindo características da ergonomia francesa, considera o estudo específico do trabalho humano objetivando sua melhoria. Desta mesma forma, Osborne (1998), acredita que a ênfase da ergonomia moderna se concentra em examinar o operador e o ambiente como parceiros dentro do sistema e, consequentemente, deixa de tratar como foco principal os mínimos detalhes de componentes que constituem a associação homem-máquina-ambiente.

Assim, Moraes e Mont’alvão (2010) determinam que esta nova geração da ergonomia é centrada na pessoa e entende que o humano é o controlador do sistema, operando-o, direcionando-o e monitorando suas atividades. Desta maneira, a fim de promover uma média antropométrica foram estipulados dados relacionados aos percentis que visam auxiliar no processo de projeção voltada ao público humano (Iida, 2005).

Complementando a ergonomia, de acordo com a visão de Hancock (2005), estão as concepções hedonômicas que, juntamente com a ergonomia, promovem informações importantes sobre o usuário: o ser humano. Seguindo esta abordagem, Hancock (2005) elenca aspectos que promoveriam o interesse pelo produto e, dentre eles, encontra-se a interação física prazerosa, onde produtos que satisfaçam os sentidos promovam prazer por suas qualidades e atributos. Assim, a nova percepção que sugere Bruinsma (1995, DSXG Kindlein et. al., 2008) propõe o foco no usuário, diferentemente de como previa a primeira geração da ergonomia, que entendia que o design ergonômico deveria ser focado no sistema e suas conjecturas (Moraes e Mont’alvão, 2010). A realização desta mediação, segundo Niemeyer (2008), deverá concernir às questões que objetivam compreender quais são os aspectos emocionais relevantes em uma situação de relação com o produto, ou ainda como o produto atenderá às expectativas emocionais do destinatário. Dessa maneira, Larsson et al (1997) aponta alguns critérios ergonômicos, dicas e requisitos para o projeto de embarcações e que, portanto, podem servir de base para este projeto.

4.2.1. Critérios Ergonômicos e funcionais para embarcações

Larsson et al(1997) em seu livro “Principles of Yacht Design” oferece diversos insumos para o design do layout de uma embarcação prática e confortável para navegar e habitar. A figura 7, produzida pelo autor, aponta alguns importantes critérios ergonômicos para o desenvolvimento do cockpit, de mesas, acentos, bancos e leitos. As medidas a seguir utilizam de uma “pessoa modelo” com 1,80m de altura.

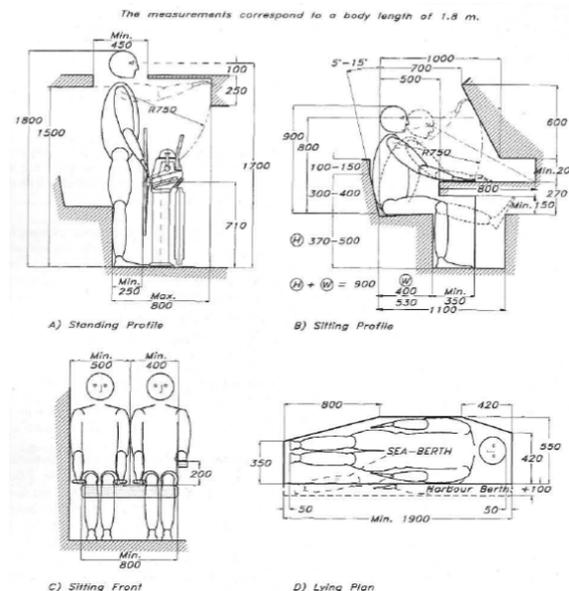


Figura 7. The Human Figure.
 Principles of yacht design (Larsson et al,1997).

Primeiramente tratando sobre a disposição dos ambientes no barco, propõe-se que as áreas com atividade constante se posicionem no centro do barco e os dormitórios e os armazéns sejam dispostos na proa e popa. De forma que as áreas no centro do barco possam ser facilmente utilizadas mesmo com o barco em movimento (Larsson et al, 1997)

Na área de convivência a mesa de jantar deve permitir que, ao menos, todos os tripulantes que dormem no barco possam se sentar à mesa juntos. A cozinha deve ser localizada onde há menos balanço e em uma área comum para que o cozinheiro não fique isolado e a comida possa ser passada facilmente. Outra questão importante é que o cozinheiro não fique "solto" em frente ao fogão para que não ocorram acidentes durante o balanço, Larsson sugere o uso de suportes e cintos para a restrição do movimento. Tomando como base Larsson(1997) e os outros atores citados acima no embasamento teórico foram desenvolvidos o layout e os interiores do Veleiro de Expedição Marítima ECO UFSC60.

4.3. Briefing

A partir do briefing inicial junto dos responsáveis pela gestão do desenvolvimento ECO60 UFSC e das revisões bibliográficas e análises realizadas nos seguintes temas, ergonomia, small spaces, embarcações e design náutico, foi gerado uma lista dos requisitos de cada ambiente da embarcação (Tabela 1). Conforme briefing realizado e visita técnica no local de fabricação da embarcação (Figura 8) foi levantada a estrutura de layout da mesma.

O veleiro possui 60 pés é composto internamente pelos seguintes ambientes: dormitório(figura 11), cabine do capitão (figura 9), área projetada para prover maior privacidade, caso necessário. Área de convivência (figura 10), destinada ao convívio social dos tripulantes, contendo cozinha, mesa de refeição, locais para lazer/descanso e trabalho, e armários. Vale destacar que a área de convivência contém o critério de multifuncionalidade, explicado anteriormente, servindo como espaço de trabalho, refeições e lazer. O veleiro possui ainda dois dormitórios para a tripulação (figura 11), contendo 4 camas cada. Áreas de circulação e banheiros, contudo, essas últimas áreas não foram incluídas no escopo desse trabalho. O layout dos ambientes no barco pode ser observado na figura 12.



Figura 8. Exterior do Barco, produzida pelos autores.

| | Característica de projeto |
|-----------------------|---|
| Conceitos | Seguro Confortável Prático |
| Geral | Paredes e materiais claros Livros / baralho / dominó ou algo para entreter Pega para mão em todos os lugares Cantos arredondados Queda corpo em tudo, inclusive nas camas Áreas com mais circulação no centro da embarcação Áreas com menos circulação na proa e popa Boa iluminação Tomadas Tempo médio de expedições de 3 semanas Fácil limpeza Não claustrofóbico Design Clean |
| Dormitório Capitão | 1 cama obrigatória - 1 cama (desejável) Mesa Armário Prateleiras ou redes (se possível) |
| Dormitório Tripulação | 4 camas com baú na parte de baixo (as de cima escamoteáveis) Redes onde for possível Cortinas para separação do corredor de passagem Dormitório é rebatido para o outro lado |
| Convivência Central | Mesa central com bancos Armários com portas "grelhadas" Fogão / frigobar / lava louça / lava roupa / secador / pia / tv 29" Uma área pra sentarem (onde hoje tem o banco de canto que eles querem tirar) |

Tabela 1. Requisitos da embarcação, produzida pelos autores.



Figura 9. Cabine do Capitão, produzida pelos autores.



Figura 10. Área de Convivência, produzida pelos autores.



Figura 11. Dormitórios, produzida pelos autores.

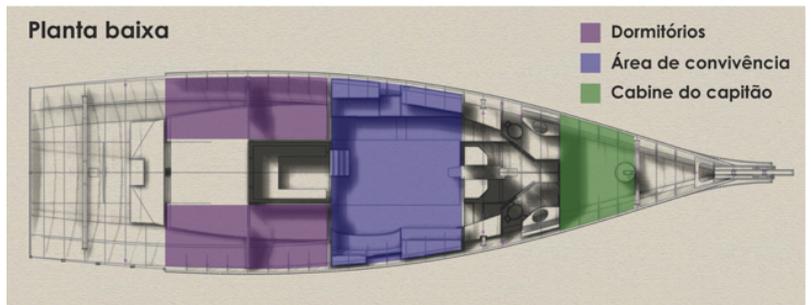


Figura 12. Planta baixa, produzida pelos autores

O projeto dos ambientes foi iniciado após a confecção do casco da embarcação, definição dos espaços físicos e alocação elétrica, definindo assim os pontos de iluminação interna dos ambientes. Tais predefinições foram consideradas como fronteiras do desenvolvimento.

Dessa maneira, este trabalho também foi responsável pela definição dos materiais e acabamentos a serem utilizados nos ambientes, sendo eles: alumínio, compensado naval, laminados e pintura laca. Nesta etapa de definição do problema foram realizadas diversas visitas técnicas à embarcação.

5. Resultados

Após a definição de requisitos a partir das pesquisas e análises em smallspaces, ergonomia e movelaria para barcos, foi iniciado o desenvolvimento dos ambientes, entre eles a área de convivência central, foco desse artigo.

O briefing do projeto foi realizado por meio de entrevistas com a equipe desenvolvedora do projeto estrutural e pessoas habilitadas para navegar. A partir das entrevistas foram então definidos os materiais, tais como o alumínio (tubos e chapas) e compensado naval e, para o acabamento dos mesmos definiu-se, pelo laminado de madeira e pintura laca.

Apesar das restrições técnicas do projeto, provenientes tanto das dimensões da embarcação quanto da restrição de uso de materiais, foi elaborado um eficiente e confortável ambiente social para os tripulantes.

Para o desenvolvimento da área de convivência foi considerado o uso de móveis embutidos que permitem explorar ao máximo a capacidade do local que, por serem sob medida, se adaptam melhor às necessidades dos usuários (Seldon, 2009). Ainda, foram desenvolvidos móveis mutáveis, devido sua versatilidade e aproveitamento de espaço (Dellano, 2015).

De acordo com o briefing a área de convivência deveria comportar uma mesa central com assentos, utilizada para refeições em grupo e reuniões da tripulação, armário para equipamentos e utensílios de cozinha, fogão, pia e uma pequena área para descanso ou leitura. Foram desenvolvidas diversas propostas de lay-out e, destas, escolheu-se a que melhor atendia aos requisitos do aproveitamento de espaço (Figura 13).



Figura 13. Layout escolhido, produzida pelos autores.

Com base na análise do espaço, o projeto foi iniciado com a área para descanso e leitura, sendo utilizada para tanto o espaço designado para alocar a caixa elétrica central da embarcação, aproveitando assim, um espaço já comprometido por tal requisito técnico.

Durante o processo de criação foram utilizados os princípios propostos por Faulkner (1983), juntamente com as análises ergonômicas (Larsson, 1997), das tabelas antropométricas de Lida (2015) e das análises de movelaria para barcos, para avaliar e reformular as alternativas.

O resultado final da área de leitura e descanso proveu duas mesas escamoteáveis de apoio para leitura e notebook, possibilitando uso simultâneo para duas pessoas, um armário para utensílios, livros e objetos pessoais no geral (Figura 14) e, um sofá que possibilita uma pessoa deitada ou três pessoas sentadas. (Figura 15).



Figura 14. Mesas escamoteáveis e armários, produzida pelos autores.



Figura 15. Sofá com pessoa deitada e sentada, produzida pelos autores.

Após a finalização da área de leitura e descanso, foi desenvolvida a área central do ambiente, referente à mesa de refeições e reuniões, visto ser o maior espaço disponível no ambiente.

A solução a mesa possui 2 bancos escamoteáveis, que se retraem com intuito de desocupar a área de convivência quando disponíveis e ainda uma base para acomodar panelas quentes e as bordas do tampo da mesa, também escamoteáveis. Dessa forma, buscando o maior aproveitamento da área comum, a mesa dispõe de mecanismos de mutabilidade para se ajustar tanto à função de refeições em grupo quando aberta, tanto como aparado ou apoio quando fechada (Figura 16).



Figura 16. Mutabilidade a mesa da área de convivência, produzida pelos autores.



Figura 17. Quinas, produzida pelos autores.

Juntamente à respectiva mesa, foram detectados dois espaços laterais vazios e subaproveitados (figura 17). Dessa maneira, foram projetados dois armários laterais em ângulo vertical com três prateleiras e um armário com tampa escamoteável, não atrapalhando a passagem das portas de acesso aos banheiros e à cabine do capitão e, maximizando o aproveitamento do espaço (Figura 18). Para essa área, foram desenvolvidas prateleiras com batente nas bordas, que evitam possíveis quedas dos objetos ali presentes devido ao movimento do barco. Ainda, na parte inferior, um compartimento que acomoda objetos de maneira semelhante a um baú, com a tampa e sistema de acesso pela parte superior. (Figura 4 e 5)

Da mesma forma que se buscou utilizar ao máximo os espaços, também optou-se pelo aproveitamento de móveis feitos antes da entrada da equipe de Design no projeto (Figura 19). Para os armários da cozinha foram feitas adaptações desses móveis já presentes na embarcação, evitando assim a perda de materiais. Dessa forma, as estruturas foram utilizadas, definindo os espaços para portas e gavetas, bem como espaço para lixo orgânico e reciclável(Figura 20).

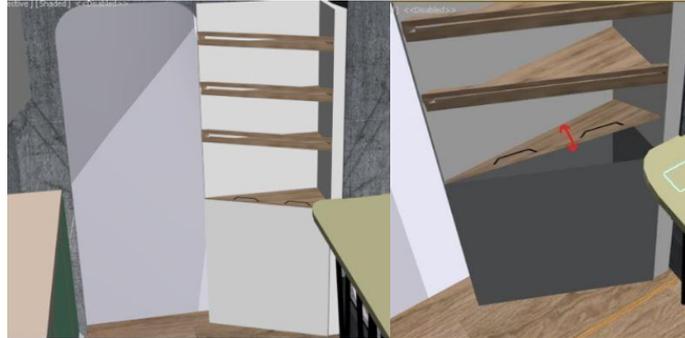


Figura 18. Funcionamento do compartimento da parte inferior e das prateleiras do espaço anteriormente desaproveitado, produzida pelos autores.



Figura 19. Móveis produzidos antes da entrada da equipe de design no projeto, produzida pelos autores.

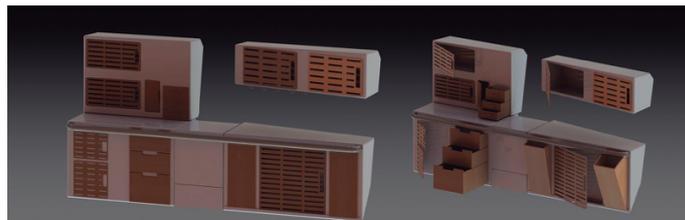


Figura 20. Espaços para portas e gavetas, bem como espaço para lixo orgânico e reciclável, produzida pelos autores.

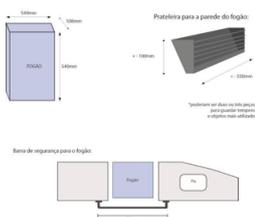
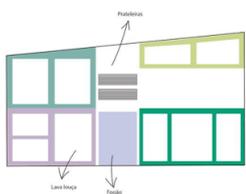


Figura 21. Layout de disponibilidade de aproveitamento dos móveis da pia e do fogão, produzida pelos autores.

Semelhante aos armários da cozinha, os espaços a serem ocupados pela pia da cozinha e pelo fogão são provenientes de bases já construídas desde início do projeto. Porém, além de portas, gavetas, foram feitas as adaptações dos móveis de forma a adicionar itens de segurança como barras de apoio e compartimentos auxiliares como redes de elástico na parede, aproveitando o espaço atrás da pia da cozinha como mais um nicho para comportar objetos(Figura 21, 22 e 23).

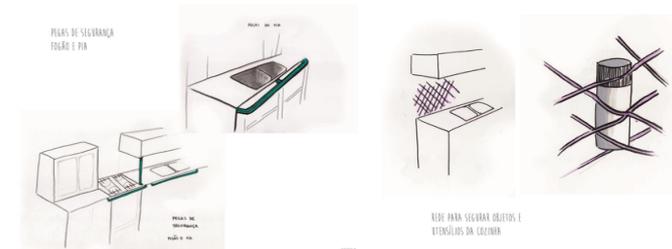


Figura 22. Layout Adição de apoios de segurança, produzida pelos autores.

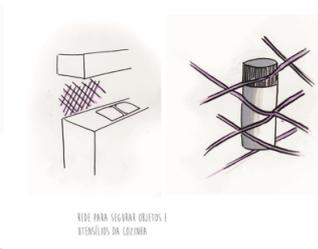


Figura 23. Compartimento de rede elásticas, produzida pelos autores.

6. Conclusão

O Brasil, com seus 7.367 km de costa, tem um potencial enorme para o crescimento do mercado náutico. Juntamente da grande necessidade de novos estudos sobre o oceano e como ele têm sido afetado pela ação humana. Pesquisas e projetos que criam novas soluções para embarcações estimulam o crescimento do mercado e melhoram os resultados da atividade que as embarcações irão realizar. Embarcações de pesquisa bem resolvidas permitem que o usuário viaje tranquilamente e possa realizar um bom trabalho de pesquisa.

Dessa forma, este artigo ressaltou a importância de um projeto de embarcações que considere, de forma equilibrada, as qualidades de otimização de espaço, ergonomia e design de interiores, culminando em resultados que apontam a viabilidade dos estudos propostos como incrementadores do conforto, segurança e interação entre a tripulação da embarcação estudo de caso. Finalmente, os resultados ilustram importantes soluções desenvolvidas, provendo o espaço necessário para eficientes pesquisas a serem realizadas na embarcação durante suas expedições.

Referências

- DAMAZIO, V.; MONTALVÃO, C.; MORAES, A. D., & RUSSO, B. (2008). *Design ergonomia emoção*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Mauad X 127 S.
- FAULKNER, S. (1983). *Guia practica para la decoracion del hogar-1: planificacion y creacion de ambientes*. Barcelona: Ceac.
- HANCOCK, P. A. (2005). *Hedonomics: the power of positive and pleasurable ergonomics*(1st ed., Vol. 13). Winter: Ergonomics In Design. pg 8 - pg 14
- IIDA, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo (SP): Blucher.
- JORDAN, P. W. (2001) *Designing Pleasurable Products*. London: Taylor & Francis.
- KINDLEIN, W. J., COLLET, I. B., & DISCHINGER, M. T. (2008). *Desenvolvimento de texturas como fator de Design Emocional* (In: Design Ergonomia Emoção). Rio de Janeiro, RJ: FAPERJ.
- LARSSON, L., & ELIASSON, R. E. (1997). *Principles of yacht design*. London: Adlard Coles Nautical.
- LEAL, Y. (2016). *Design e Ergonomia Aplicados a Cozinhas de Embarcação*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- LÖBACH, B. (2001). *Design Industrial* (1ª ed.). Blucher.
- MONTMOLLIN, M. (1986). *L'intelligence de la tâche: éléments Ergonomie cognitive*. Berne: PeterLang.
- MORAES, A. D., & MONTALVÃO, C. (2010). *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro (RJ): 2AB.
- NIEMEYER, L. (2008). *Design, Ergonomia e Emoção*. FAPERJ, Mauad X.
- OBORNE, D. J. (1998). *Ergonomics at work: human factors in design and development*. Chichester: John Wiley & Sons.
- SCHWABER, K. (2015). *Agile project management with scrum*. Microsoft.
- SEBRAE@NovaEconomia. (2014). *Estudo Setorial da Indústria Catarinense*. Retrieved September 6, 2017, from [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/393d3e203c23b3d975f3cae415488454/\\$File/5747.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/393d3e203c23b3d975f3cae415488454/$File/5747.pdf) Pg 90 e pg 287
- SELDON, K. (2008, July 21). *Small Spaces Strategies*. Retrieved September 6, 2017, from <http://www.styleathome.com/decorating-design/design-lesson/article/design-lesson-small-space-strategies>
- VASCONCELOS, M. (2009). *COMPACTO: Critérios de Design para uma vida em mudança*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

19.

Design do cinto de segurança automóvel: minimização do risco de ferimentos graves e fatais nos condutores seniores

*Automobile seat belt design:
minimizing the risk of serious and fatal injury
on senior drivers*

Susana C. F. Fernandes
Universidade de Aveiro
scff@ua.pt

J. L. Esteves
FEUP · Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto
jesteves@fe.up.pt

João Nunes Sampaio
DeCA · Universidade de Aveiro
joao.sampaio@ua.pt

Ricardo Simoes
IPCA · Instituto Politécnico do
Cávado e do Ave
rsimoes@ipca.pt

O uso adequado do cinto de segurança automóvel é um meio efetivo de prevenção de ferimentos graves ou fatais em caso de acidente. Todavia, os ferimentos provocados pelo próprio cinto de segurança podem, por si só, resultar em lesões graves para o utilizador.

Este artigo analisa como minimizar o risco de ferimentos graves e fatais nos indivíduos seniores resultantes do cinto de segurança em colisões, com o objetivo de melhorar o design, o ajuste ergonómico e antropométrico, e o conforto dos cintos de segurança.

A metodologia de investigação utilizada é descritiva e correlaciona estudos recentes do setor automóvel, legislação e diretivas aplicáveis aos cintos de segurança em assentos, estatísticas de acidentes rodoviários, testes de colisão, relatórios médicos, avaliações ergonómicas, antropométricas e da saúde em idosos.

Este estudo permitiu concluir que o design dos cintos de segurança com três pontos de fixação, aplicados nos veículos ligeiros mais comercializados, não são os mais adequados à antropometria, fragilidade e fraqueza física, conforto e segurança do sénior. A partir desta investigação propomos aspetos de melhoria a considerar no design dos cintos de segurança para minimizar esta problemática.

Palavras-chave design, cinto de segurança, condutores seniores, proteção do ocupante, acidente rodoviário, segurança, ergonomia.

A proper use of seat belts is an effective means of preventing serious injury or death in a motor vehicle crash. However, injuries caused by the seat belt itself may result in serious injury to the user.

This article examines how to minimize the risk of serious and fatal injuries in older adults, resulting from seat belts itself in crash involvement, with the aim of improving the design, ergonomic and anthropometric adjust, and the comfort of seat belts.

The research methodology used is descriptive and correlates recent automotive studies, seat belt laws, road accident statistics, crash tests, medical reports, ergonomic and anthropometric data, and elderly health evaluations.

This study allowed to conclude that the seat belts design, more marketed in vehicles, with three attachment points, are not the most adequate to the anthropometry, physical fragility and weakness, comfort, and safety in elderly users. From this research, we propose improvement aspects to consider in seat belts design to minimize this problem.

Keywords seat belt design, senior drivers, occupant protection, crash Involvement, safety, ergonomic.

1. Introdução

A *Association for Safe International Road Travel* (ASIRT, 2016) classifica o tráfego rodoviário como a nona principal causa de morte mundial, representando 2,2% de todas as causas de morte. As “estatísticas globais anuais de acidentes rodoviários” (ASIRT, 2016) indicam que, pelo menos, 1,3 milhões de pessoas morrem em acidentes de viação, o correspondente a uma média de 3.877 óbitos por dia. Adicionalmente, por ano, entre 20 a 50 milhões de pessoas sofrem ferimentos ou lesões permanentes. Estima-se que as lesões provocadas por acidentes rodoviários se tornem a quinta principal causa de morte mundial até 2030.

Atualmente, o automóvel representa um meio primordial de transporte para muitos seniores em inúmeros países (OECD/IRTAD, 2014; Eby & Molnar, 2012; Molnar & Eby, 2009), sendo que o número de condutores, com 65 e mais anos, deverá mais do que duplicar nos próximos 30 anos (NHTSA, 2013). O relatório OECD/ITF (2014) acrescenta que os seniores têm vindo a aumentar a duração e a frequência das viagens de automóvel, sendo esse aumento ainda maior nas faixas etárias superiores aos 75 anos. O mesmo relatório também demonstra que, os condutores com idade igual ou superior a 65 anos, apresentam taxas de mortalidade mais altas do que condutores entre os 25 e os 64 anos de idade, sugerindo que os seniores têm maior risco de acidentes fatais. Como consequência, são esperados aumentos no número de mortes relacionadas com lesões em acidentes rodoviários nas faixas etárias mais avançadas (ASIRT, 2016; NHTSA, 2013).

Relatórios de polícia e as estatísticas das seguradoras automóveis sugerem que os condutores seniores são mais suscetíveis ao envolvimento em acidentes com várias viaturas e com lesões mais graves, bem como a serem considerados responsáveis pelos acidentes em que se envolvem (NHTSA, 2013; Langford et al., 2006; Morris et al., 2003).

Os seniores, devido à maior fragilidade física, são mais propensos a sofrerem ferimentos graves ou fatais (cerca de 2 a 5 vezes mais) do que os jovens adultos em caso de colisão, e recuperam mais lentamente de ferimentos, devido à maior fraqueza física (Platts-Mills et al., 2015).

Em vários países, desde que foi introduzida a legislação obrigatória para a utilização do cinto de segurança (no final dos anos 70), a redução dos ferimentos graves e fatais tornou-se efetiva em cerca de 25% (Masudi et al., 2017). Está amplamente demonstrado que o uso do cinto de segurança contribui para a redução do número de mortes em acidentes rodoviários (Beck et al., 2017; Masudi et al., 2017; Kahane, 2013; Kent et al., 2005). Embora os benefícios do cinto de segurança sejam claros, não deve ser descorado que estes estão associados a padrões próprios de lesão. Assim, os utilizadores dos cintos de segurança, quando envolvidos em acidentes rodoviários, devem ser especificamente avaliados por médicos especializados na identificação deste tipo lesões (Fong et al., 2015).

Investigações recentes do *Ohio State’s Wexner Medical Center* (Randi Belisomo in Reuters, 2016) indicam que os atuais cintos de segurança dos automóveis não foram projetados para proteger os idosos mais frágeis, nem pensados para os atuais padrões antropométricos da população. As lesões corporais são comuns ao longo do percurso do cinto de segurança, nomeadamente na região torácica e do abdómen, donde podem resultar fraturas de costelas, de vertebrae da coluna, e no esmagamento de tecidos moles, de artérias e de órgãos vitais.

As questões da segurança rodoviária, em adultos mais velhos, constituem uma preocupação atual do setor automóvel, que está interessado em identificar o que contribui para o uso, ou não, do cinto de segurança pelas pessoas com 65 anos ou mais (ASIRT, 2016; NHTSA, 2013).

Com esta investigação pretende-se compreender questões relacionadas com a utilização do cinto de segurança pelo utilizador sénior, designadamente: os fatores que influenciam a tomada de decisão de colocar ou não um cinto de segurança; as condições físicas e de conforto experienciadas; as características ergonómicas e do design dos cintos de segurança; a eficácia da legislação aplicada aos cintos de segurança; os níveis e técnicas de utilização segura; entre outros fatores que podem contribuir para a redução do nível das lesões corporais em caso de impacto/colisão de veículos.

Efetuamos uma revisão alargada da literatura relacionada com as questões das alterações físicas do corpo humano no envelhecimento e os padrões de lesão provocados pelo cinto da segurança dos automóveis com três pontos de fixação, com vista à identificação de potenciais melhorias no design dos cintos de segurança automóveis, para mitigar os riscos de ferimentos graves e fatais nos condutores seniores.

2. Fragilidade, fraqueza e morfologia do corpo sénior

A fragilidade e a fraqueza do corpo humano aumentam com o envelhecimento, devido a inúmeras mutações morfológicas e da composição do organismo, de natureza complexa e diversa. A fragilidade caracteriza-se pela menor capacidade de resistência a doenças ou lesões. A biomecânica da fragilidade envolve estudos sobre a idade e a redução da densidade óssea, tais como: declínios na massa óssea; mudanças na morfologia e geometria dos ossos (o que os torna mais propensos a fraturas). Nos acidentes que envolvem automóveis, em função da grandeza da força de impacto, é provável que uma maior fragilidade induza a níveis mais altos de dano corporal. Portanto, num acidente com mais energia de impacto, um indivíduo mais frágil experimentará maior nível de lesões corporais (Fernandes, Susana C.F. et al., 2017; Kahane 2013; Duarte, 2013).

A fraqueza, por sua vez, refere-se à capacidade de recuperação de doença ou lesão, sendo que um corpo envelhecido demora mais tempo a recuperar de ferimentos (Key et al., 2016; Platts-Mills et al., 2015; Narayan et al., 2014). Os componentes físicos da fragilidade e fraqueza são: a atrofia muscular (sarcopenia); a perda de massa muscular; a inatividade física e a diminuição da função

motora. Por exemplo, a tolerância e a recuperação dos tecidos da coluna vertebral diminuem durante o envelhecimento, devido ao aumento da fraqueza (McGill, 2007).

A fragilidade e a fraqueza corporal foram identificadas como sendo dos principais fatores do aumento do risco de morte em pessoas mais velhas em acidentes rodoviários (Crandall et al., 2015; Eby e Molnar, 2012; Meuleners et al., 2006; Li et al., 2003).

O envelhecimento está associado a inúmeras mutações corpóreas que influenciam direta e/ou indiretamente a fragilidade e a fraqueza humana. Entre as mutações mais significativas que influenciam o nível de dano ou lesão causados pela retenção do cinto de segurança no automóvel, identificamos: a diminuição lenta e progressiva da massa e da função muscular, que em estágios de maior degeneração resultam em sarcopenia – atrofia dos músculos e perda de força (Portugal, 2012; McGill, 2007; Doherty, 2003); a degeneração das fibras elásticas e de suporte de colagénio da derme e enfraquecimento da epiderme em geral (Vigué-Martin, 2006); a substituição de alguns tecidos corporais por massa gorda (Kuk et al., 2009); o aumento do perímetro abdominal, isto é, maior diâmetro nas circunferências da cintura e do quadril (Hu et al., 2017; Reed et al., 2015; Zamboni et al., 2003), com muitos indivíduos a apresentarem, inclusivamente, obesidade (em virtude de variações dos padrões antropométricos da sociedade, nos últimos anos, com especial incidência em regiões urbanas dos países desenvolvidos) (Beck et al., 2017; Kumanyika & Brownson, 2007; Ho et al., 2015; Busetto et al., 2009); a rigidez dos elementos ósseos e musculares do tórax (Vigué-Martin, 2006); a diminuição da calcificação dos ossos (Vigué-Martin, 2006); a perda de elasticidade e da resistência das cartilagens e articulações (o que provoca maior propensão para fraturas ósseas) (Vigué-Martin, 2006); o estreitamento dos canais brônquicos e a maior dificuldade na ventilação muscular (Vigué-Martin, 2006); a redução da força contrátil do coração e dos centros bioelétricos que regulam o seu ritmo (Vigué-Martin, 2006).

A Figura 1 (NHTSA, 2016) compara, numa vista lateral, o tórax (costelas, cartilagens costais e músculos costais) de um jovem adulto com um sénior. No sénior verifica-se: espaçamento alargado das doze costelas (de cada lado do tórax), compostas por ossos chatos e curvos que se estendem da coluna vertebral dorsal até ao externo; perda de massa óssea, com alterações morfológicas sugerindo atrofia, redução volumétrica e da densidade dos ossos; perda de massa muscular das paredes torácicas até ao abdómen; ossos da clavícula e esterno diminuídos; maior volume da caixa torácica e da profundidade da lateral do tórax, tal como apontam os estudos diversos (Masudi et al., 2017; Parenteau et al., 2013; Vigué-Martin, 2006).

As vértebras que formam a coluna vertebral (cervical, dorsal e lombar) projetam-se na zona central do dorso, seguindo uma linha vertical que a percorre em toda a sua extensão (Vigué-Martin, 2006). No envelhecimento, as perdas de densidade óssea, as alterações nas propriedades e nas proporções relativas dos elementos dos tecidos conjuntivos dos discos intervertebrais¹, quando associadas à perda de capacidade dos discos intervertebrais para absorção de água, resultam na diminuição da capacidade de absorção de choques na coluna vertebral.

No sénior, as alterações geométricas e degenerativas nas estruturas vertebrais (que são forçadas a suportar carga dos discos e as alterações posturais), associadas a maior proporção das cargas compressivas, de tração e de corte, as quais agem sobre a coluna (Hammerberg & Wood, 2003; Guccione, 2002), influem na redução da altura da coluna vertebral e estão na origem da deformação da região do abdómen e da redução da estatura física em geral, contribuindo para a adoção da postura flexionada para a frente, conforme representado na Figura 2.

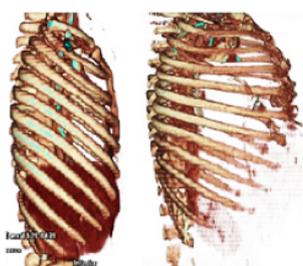


Figura 1. (à esquerda) – costelas de um adulto jovem; (à direita) – costelas de um sénior. Fonte: NHTSA, acessível em: <https://www.toyota.com/csrc/projects/index.html>



Figura 1. Variação da coluna vertebral com a idade: (à esquerda) – indivíduo com 55 anos; (ao centro) – indivíduo com 65 anos; (à direita) indivíduo com 75 anos. Fonte: <http://bioquimicaenvelhecimento.blogspot.pt/2010/11/>

3. Legislação, conceção e design do cinto de segurança automóvel padrão (com três pontos de fixação)

Em Portugal, o decreto-lei n.º 190/2006, de 25 de setembro (publicado no Diário da República, 1ª série, n.º 185/2006, de 25 de setembro) regula a homologação dos cintos de segurança e dos sistemas de retenção dos automóveis, aprovado pelo decreto-lei n.º 225/2001, de 11 de agosto e transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 2005/40/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de

¹ Discos intervertebrais - estruturas fibrocartilaginosas existentes entre diferentes vértebras e que servem de amortecedor nos pontos de união entre vértebras (Vigué-Martin, 2006).

7 de setembro (MAI - Ministério da Administração Interna, 2006). O preâmbulo deste diploma legal enfatiza que «os estudos efetuados mostram que o uso de cintos de segurança e de sistemas de retenção pode contribuir para a redução drástica do número de vítimas e da gravidade dos ferimentos em caso de acidente, constituindo a sua instalação em todas as categorias de veículos um importante passo para o aumento da segurança rodoviária e para evitar a perda de vidas, proporcionando um benefício substancial para a sociedade».

O cinto de segurança e sistemas de retenção são mecanismos acessíveis, concebidos para reduzir o risco de ferimento para o utilizador, em caso de colisão ou de desaceleração brusca do veículo, limitando as possibilidades de movimento do corpo e, por princípio, menor probabilidade de lesões graves para o ocupante.

Atualmente, os cintos de segurança padronizados, aplicados em todos os veículos comercializados, são do tipo "três pontos". Esta denominação deve-se ao modo de ancoragem ou fixação que se processa em três pontos (na Figura 4, identificados pelos pontos 1, 2 e 3). À parte do cinto de segurança entre os pontos 1 e 3 é habitual designar por "cinto de ombro" e, por sua vez, à parte entre os pontos 2 e 3 por "cinto de volta".

Os cintos de segurança são concebidos para distribuir as forças de impacto pelas partes mais fortes do corpo superior (conforme representado na Figura 3), designadamente: clavícula, esterno e ossos pélvicos (Chen et al., 2003; IIHS, 2009). Todavia, os atuais três pontos de retenção do cinto de segurança padrão, para retenção do utilizador ao assento, resultam do balanceamento entre fatores de segurança e fatores de usabilidade (NHTSA, 2013).

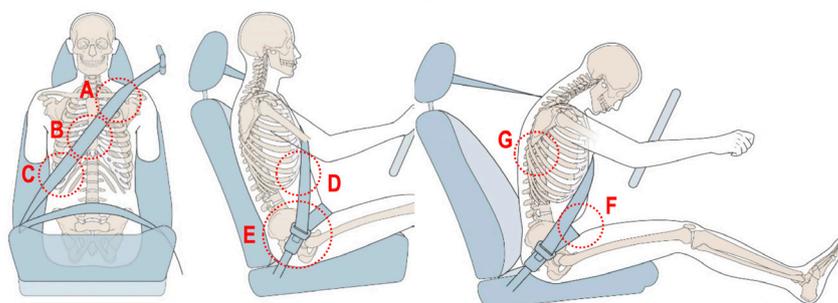


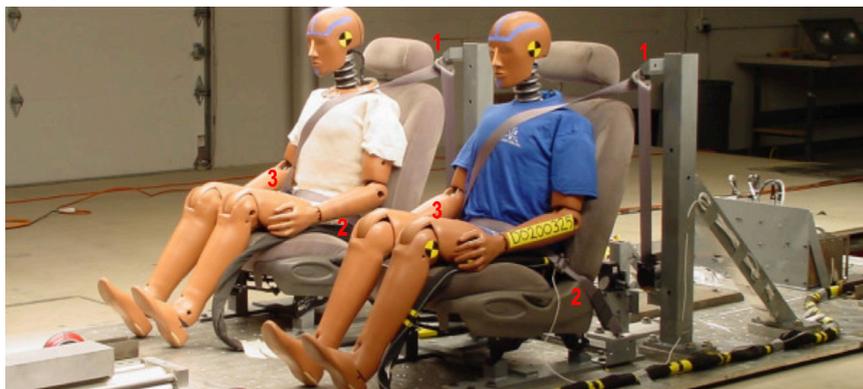
Figura 3. (à esquerda e centro) – Ilustrações que mostram a posição dos ossos do tórax e do abdômen em relação às peças do cinto de segurança sobre o ombro – (A) clavícula, (B) esterno, (C) costelas e cartilagens costais, (D) união condrocostal, (E) ossos pélvicos; (à direita) – Ilustração de choque frontal: o ocupante avança em relação ao interior do veículo e o cinto de segurança, na região do ombro, aplica uma força de restrição à clavícula, esterno e caixa torácica. O cinto na região abdominal, reage aplicando uma força de restrição à pelve e abdômen (F). O corpo é impulsionado para a frente e a coluna vertebral (G) flete comprimindo os discos intervertebrais.

Fonte adaptada: <https://www.thompsoncoe.com/NewsEvents/Publications?find=68202>.

Os cintos de segurança primeiramente concebidos foram projetados e testados, nos finais da década de 70, com recurso a "Crash Test Dummies"², semelhantes a um condutor "homem" de "tamanho médio", "de meia-idade" (40 anos), e a pesar, aproximadamente, 78 kilos – "homem padrão" (Randi Belisomo in Reuters, 2016). Atualmente, muitos dos procedimentos de avaliação adotados pela indústria automóvel para a conceção/projeto de sistemas de segurança em veículos para o condutor e ocupante, continuam a utilizar o "homem padrão". Com efeito, utilizam-se Dispositivos de Teste Antropomórfico (ATDs)³, como modelos humanos, com um reduzido número de tamanhos corporais (ver Figura 4), quando estudos já realizados identificam efeitos significativos da estatura e da obesidade sobre o risco de ferimentos, sobretudo em acidentes do tipo frontal e lateral (Hu et al., 2017; Randi Belisomo in Reuters, 2016).

Figura 4. Simulador de teste do cinto de segurança com *Crash Test Dummies* - "homem padrão". Pontos de fixação do cinto de segurança: (1) – fixação ao pilar B do veículo (posição retrátil do cinto), acima do ombro; (2) – ponto fixo, abaixo da pélvis; (3) - ponto com pré-tensor do cinto de segurança.

Fonte: <http://www.occurrencesforeigndomestic.com/2015/08/24/crash-test-dummies/>



² *Crash Test Dummies* – são dispositivos de teste antropomórfico (ATDs) em escala completa que simulam as dimensões, proporções de peso e de articulação do corpo humano, geralmente instrumentado para registar informações sobre o comportamento dinâmico em testes de simulação de impacto de veículos (Kurczewski, 2015).

³ ATDs - *Anthropomorphic Test Devices*.

Apenas recentemente algumas das principais marcas da indústria automóvel (como são exemplo a Toyota e a Volvo), começaram a considerar a necessidade de mais ATDs dimensionados aos percentis atualizados da população, para avaliar a resistência ao choque e a proteção do condutor e ocupante em testes de colisão (Hu et al., 2017) e os respetivos impactos nos níveis de proteção alcançados através do cinto de segurança (Reed et al., 2013).

A nível mundial, somente alguns tamanhos de ocupantes adultos são representados por ATDs (Hu et al., 2017). Os testes regulamentares de ATDs variam entre países, mas as dimensões do corpo de referência não correspondem aos percentis dessa população em particular. Por exemplo, atualmente o homem americano pesa, em média, cerca de 89kg, e a mulher 75kg, o que representa quase 10kg a mais do que há 40 anos atrás (Hanson in Dailymail.com, 2017). Assim, os condutores obesos e não obesos: o “homem alto” e a “mulher baixa”, apresentam riscos maiores de lesões do que o “homem de meia-idade” padrão. Numa análise por estatura, foram observados maiores riscos de lesões nos condutores obesos comparativamente aos condutores não obesos. Estes resultados sugerem que o tamanho e a forma do corpo do condutor e ocupante afetam a sua interação com os componentes do cinto de segurança ao nível da posição dos pontos de fixação e a cinemática dos corpos, potenciando os riscos de ferimentos severos em acidentes frontais e laterais (Hu et al., 2017), aos quais acrescem os efeitos do envelhecimento corpóreo (Fernandes, Susana C.F. et al., 2017; Reed, Ebert, & Hallman, 2013).

O *Ohio State's Wexner Medical Center* e a *Universidade de Michigan* (Randi Belisomo in Reuters, 2016; Reed, Ebert, & Hallman, 2013) indicam que os atuais cintos de segurança dos automóveis não foram projetados para proteger os idosos mais frágeis, nem pensados para os atuais padrões antropométricos da população, estando a ser desenvolvidos novos ATDs (ver Figura 5) para testes de impacto/colisão de veículos.



Figura 5. (à esquerda) – Foto de ATD obeso (≈124 kg), na posição de condução e com cinto de segurança.

Fonte: Splash News, <http://www.mirror.co.uk/news/weird-news/fat-crash-test-dummies-weigh-9812349>;

(à direita) – Foto comparativa entre ATDs de diferentes tamanhos: à esquerda – “mulher de 70 anos”;

ao centro – “homem obeso”; à esquerda – “homem padrão”.

Fonte: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4212828/Crash-test-dummies-fatter-older.html>.

O design do cinto de segurança padrão (com três pontos de fixação) pode ser menos efetivo para os condutores mais velhos, podendo causar danos fatais decorrentes de lesões sofridas ao longo do caminho do cinto (Reed, Ebert, & Hallman, 2013). Na figura 6, estão representadas as zonas corpóreas de retenção pelo cinto de segurança, ao nível do esqueleto, dos órgãos e das artérias.

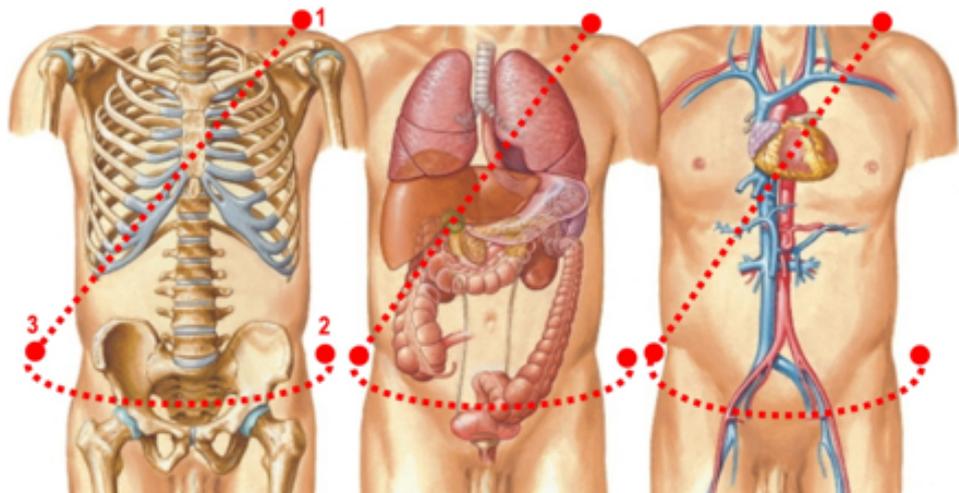


Figura 6. Corpo humano e zonas de retenção do cinto de segurança de três pontos: (à esquerda) – ossos: clavícula, esterno, costelas e cartilagens costais; (ao centro) – órgãos vitais: pulmões, fígado e intestinos; (à direita) – artérias principais.

Fonte: <http://tattoos.fansshare.com/gallery/photos/17087900/ct-scan-human-anatomy-diagram-organs-photo-vaeu-organs/?displaying>.

4. Regiões corpóreas do sénior com dano ou lesão provocadas pela retenção do cinto de segurança padrão (três pontos de fixação) do automóvel



Figura 7. Contusão e escoriação torácica, em mulher de 59 anos, relacionadas com o cinto de ombro. Fonte: <http://westjem.com/original-research/crash-injury-prediction-and-vehicle-damage-reporting-by-paramedics.html>



Figura 8. Hematoma abdominal, em homem de 58 anos, provocado pelo cinto de volta. Fonte: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211558712000337>



Figura 9. Hematomas em mulher sénior (peito, mama e região baixa do abdômen). Fonte: *Abdominal Trauma* by Beka Aberra (Addis Ababa University, School of Medicine, 2012).

Na população sénior, as mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento desempenham um papel no aumento da suscetibilidade geral às lesões, porque a forma geral do corpo muda, em particular no tórax, associada a diferenças estruturais e geométricas na região torácica (Kent et al., 2005; Hammerberg & Wood, 2003).

Em caso de colisão automóvel, a combinação da ação dos airbags e do cinto de segurança de três pontos não isentam o corpo de ferimentos (Masudi et al., 2017). Os clínicos dos hospitais detetam frequentemente lesões intra-abdominais abertas ou ocultas em pacientes acidentados. O hematoma no tronco e no abdômen ao longo do percurso do cinto de segurança é um sinal perceptível que sugere risco aumentado de lesão torácica e abdominal (ver Figura 7 e 8). Todavia, nem sempre são aparentes os sinais de contusão, o que não significa a inexistência de lesão, carecendo de avaliação de outros sinais mais sutis de lesão (Masudi T. et al., 2017).

Segundo dados do *Emergency Medicine Journal* (Hope in Dailymail, 2013), os condutores com excesso de peso e obesos, apresentam maior risco de acidente do tipo fatal, no caso de sofrerem colisões de automóvel, comparativamente com outros condutores considerados de “peso saudável”⁴. Assim, constatou-se que as pessoas com maior índice de massa gorda apresentam cerca de 80% maior probabilidade de morte em acidentes automóveis do que os condutores com peso considerado saudável.

As mulheres obesas (com IMC de 35) apresentam o dobro do risco de fatalidade face aos homens, verificando-se que apresentam também o dobro do risco de fatalidade quando comparadas com outras mulheres de peso considerado normal, para a estatura.

Ao longo do trajeto do cinto de segurança, os hematomas são os sinais mais frequentes de lesão. Nas mulheres, destacam-se os hematomas no peito e mama, assim como na região baixa abdominal (ver Figura 9).

Em função da intensidade da força de impacto, resultante de um acidente automóvel, a retenção pelo cinto de segurança pode provocar os seguintes danos corporais: fratura por compressão da placa final superior do corpo vertebral; fratura esternal deslocada; fraturas laterais das costelas esquerdas e contusões (ver Figura 10). Ainda que com menor incidência, podem verificar-se lesões no intestino delgado, nos vasos supra-aórticos (carótida e subclávia) em associação com fraturas de costelas.

As lesões no peito e tórax, incluindo fraturas de costelas, são relatadas como as feridas de acidentes mais comuns entre condutores seniores. Os seniores têm uma taxa de morbidade e mortalidade muito maior em resultado da fratura de costelas, comparativamente a jovens adultos (Fong et al., 2015; Meuleners et al., 2006; Kent et al., 2005; Stawicki et al., 2004; Bergeron et al., 2003; Bulger et al., 2000).



Figura 10. (à esquerda) – Fratura esternal deslocada; (ao centro) – fratura de costelas; (à direita) – Fratura por compressão da placa final superior do corpo vertebral. Fonte: medmovie.com.

Acrescem, ainda, os problemas decorrentes do incorreto ajuste e posicionamento do cinto de segurança pelo utilizador (não previstas em projeto). Por exemplo, o cinto de ombro: (i) quando colocado em regiões mais próximas do pescoço, causa graves lesões no pescoço; (ii) quando colocado debaixo do braço, origina fraturas de costelas; (iii) quando colocado na região supra abdominal origina lesões nos órgãos do aparelho digestivo. Por sua vez, o cinto de volta quando demasiado curto, pode potenciar fraturas ósseas na região da pelve (ver Figura 11). A fratura de um osso pélvico, fémur ou outro na região da bacia, em pessoas mais idosas pode tornar-se uma lesão fatal (Victoria Allen in Dailymail.co.uk, 2017).

Vários estudos, baseados nos dados de acidentes rodoviários com colisões frontais, também demonstraram que os condutores e ocupante obesos têm maior risco de lesão no tórax (Ma et al., 2011) e nas extremidades inferiores (Mock et al., 2013; Ma et al., 2011; Reiff et al., 2004; Moran et al., 2002; Boulanger et al., 1992), comparativamente aos indivíduos com peso normal.

⁴ Peso saudável – O Índice de Massa Corporal (IMC) é um indicador da gordura corporal e, normalmente, tem por base a proporção entre o peso e a altura (existindo outros mecanismos de medição da quantidade de gordura no corpo). O Peso saudável ou normal de um adulto deve estar associado a IMC compreendidos entre 18,5-24,9 (Deurenberg, et al., 1991; Dymna et al., 1996; Lawrence Cheskin in National Geographic, 2016).

Figura 11. Fratura óssea transcervical do colo do fémur (região da anca).
Fonte: <http://www.dailymail.co.uk/health/article-4142216/Elderly-people-break-hip-likely-die.html>.



5. Recomendações e Conclusões

Os cintos de segurança dos automóveis desempenham um papel fundamental na segurança do condutor e do ocupante, todavia uma parcela significativa da população mundial ainda sofre lesões graves e fatais provocadas pela retenção do próprio cinto de segurança.

O ajuste do cinto do condutor e ocupante deve ter em consideração a idade, o nível de fragilidade e fraqueza, o índice de massa corporal, os efeitos da adiposidade nas dimensões desse ajuste. Assim, sugerem-se os seguintes aspectos de melhoria ao nível do design interior do veículo, para um melhor ajuste à antropomorfologia do condutor sénior e potenciar a eficácia do cinto de segurança padrão:

- I. Maior comprimento do cinto de volta, isto é, maior comprimento entre a posição do retractor (ponto 3) e a ancoragem fixa (ponto 2) contemplando, assim, diferenças antropométricas e maiores índices de massa corporal do utilizador, bem como um melhor ajuste ao colo/abdómen;
- II. Assento mais largo ao nível da região do coxix e bacia, para melhor posicionamento e ajustamento pelo utilizador entre os pontos (2) e (3);
- III. Posicionar os pontos de ancoragem (2) e (3) alguns centímetros à frente em relação à atual posição do encosto do assento afastando, desta forma, ligeiramente, o cinto de volta da posição dos tecidos e órgãos moles do abdómen. Propõe-se, assim, a adoção de uma posição no geral mais baixa, próxima das pernas do condutor e do osso Acetábulo. Este reposicionamento continua a promover a retenção do condutor no assento, evitando o escorregamento sobre o mesmo, mas também redistribui ligeiramente as forças do impacto do cinto de volta para os ossos do fémur (com maior resistência). Este reposicionamento beneficia essencialmente utilizadores com maior índice de massa corporal e os utilizadores com maior volume abdominal;
- IV. Aumentar, em geral, a largura do cinto de segurança, para desta forma se obter maior área da superfície de contato com o corpo do utilizador, para maior distribuição da energia de impacto, minimizando a sua intensidade e, conseqüentemente, o nível de dano localizado;
- V. Prever airbag de cinto, ou seja, sistemas de segurança insufláveis que façam aumentar a área de distribuição da energia de impacto sobre o corpo do utilizador, para tornar as lesões menos graves e menos prováveis;
- VI. Optar pelo "Design Belt-in-Seat" face ao "B Pillar Seat Belt Design". Muitos condutores ao ajustarem a posição do assento para a sua posição de conforto de condução, não modificam a posição de passagem do cinto de ombro na respetiva alça guia do ajustador de altura de correia (localizada no pilar B), por desconhecimento, desatenção ou, ainda, por dificuldade nas operações necessárias ao respetivo ajustamento. O "Design Belt-in-Seat" proporciona melhor ajuste do cinto de ombro ao corpo, melhor acesso à correia e maior conforto aos ocupantes. Adicionalmente, este conceito evita erros de má colocação do cinto, na medida em que permite acompanhar a translação e a reclinção do encosto do assento.
- VII. Utilizar um assento com "Design Belt-in-Seat" de encosto lombar mais alto (prevendo diferentes posições no ajuste do apoio de cabeça), com o objetivo de melhorar o posicionamento antropométrico e sua relação com a altura de ombro (prevendo os efeitos da variação geométrica da estatura);
- VIII. Prever um cinto de segurança inteligente, retráctil, de fácil colocação, que possa tornar-se ajustável ao perfil antropomorfológico do respetivo utilizador.

Investigações complementares sugerem que um design de cinto de quatro pontos de fixação poderia minimizar muitos dos atuais padrões de lesão apontados neste trabalho. Todavia, faltam encontrar-se soluções para as limitações dos cintos de segurança de quatro pontos de fixação, ao nível da retractilidade da correia, dos mecanismos de retenção e dos acessórios para uma fácil colocação, que garantam padrões de usabilidade aceitáveis.

Para melhor identificação das lesões e dos efeitos da idade sobre o risco de lesão, tipo de lesão e gravidade da lesão são necessários mais estudos que contemplem as métricas biomecânicas, bem como os perfis antropomórficos do utilizador, sobretudo dos indivíduos mais vulneráveis, onde se incluem os seniores, cujo perfil nem sempre é considerado pelo construtor automóvel. Um design que melhor responda às questões ergonómicas do condutor sénior pode contribuir para o desenvolvimento de matrizes de avaliação de risco e para o desenvolvimento de soluções que permitam mitigar os níveis de lesão provocados pelo cinto de segurança em caso de acidente/colisão do veículo.

Referências

- ASIRT – Association for Safe International Road Travel. (2016). Acessível em: <http://asirt.org/initiatives/informing-road-users/road-safety-facts/road-crash-statistics>. Acesso em 15 de agosto de 2017.
- Beck, L. F., Downs, J., Stevens, M. R., & Sauber-Schatz, E. K. (2017). Rural and Urban Differences in Passenger Vehicle Occupant Deaths and Seat Belt Use Among Adults-US 2014. *Mmwr*, 66 (17), 1–14. Retrieved from <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/ss/pdfs/ss6617.pdf>
- Bergeron E, Lavoie A, Clas D, et al. (2003). Elderly trauma patients with rib fractures are at greater risk of death and pneumonia. *J Trauma Acute Care Surg*. 2003; 54: 478–485.
- Boulanger, B.R., Milzman, D., Mitchell, K., and Rodriguez, A. (1992). Body habitus as a predictor of injury pattern after blunt trauma. *The Journal of trauma*, 33(2): p. 228–32.
- Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, Jurkovich GJ. (2000). Rib fractures in the elderly. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 48:1040–1047.
- Busetto, L., Romanato, G., Zambon, S., Calò, E., Zanoni, S., Corti, M. C., Baggio, G., Enzi, G., Crepaldi, G. and Manzato, E. (2009), The Effects of Weight Changes After Middle Age on the Rate of Disability in an Elderly Population Sample. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57: 1015–1021. doi:10.1111/j.1532-5415.2009.02273.x.
- Crandall, M., Streams, J., Duncan, T., Mallat, A., Greene, W., Violano, P., Christmas, B. and Barraco, R. (2015). 'Motor vehicle collision Y related injuries in the elderly: An Eastern Association for the Surgery of Trauma evidence-based review of risk factors and prevention', *J. Trauma Acute Care Surg.*, Chicago, Illinois, Vol. 79 (1), pp.152–158.
- Chen L, Balci R, Vertiz A. (2003). Safety belt fit, comfort, and contact pressure based on upper anchorage location and seat back angle. *Human Factors In Driving, Seating and Vision*. SP-1772, pp.131–136.
- Decreto-Lei n.º 190/2006, de 25 de setembro - Diário da República, 1ª Série, N.º 185/2006, de 25 de setembro.
- Deurenberg, P., Weststrate, J., & Seidell, J. (1991). Body mass index as a measure of body fatness: Age- and sex-specific prediction formulas. *British Journal of Nutrition*, 65(2), 105-114. doi:10.1079/BJN19910073.
- Doherty, T. (2003). Invited review: ageing and sarcopenia. *J. Appl. Physiol*. 95 (4), 1717e1727 (Bethesda, Md: 1985).
- Duarte, Vera Mafalda Gomes. (2013). Fragilidade nas pessoas idosas. Tese de doutoramento em Gerontologia e Geriatria, Universidade de Aveiro.
- Dymrna Gallagher, Marjolein Visser, Dennis Sepúlveda, Richard N. Pierson, Tamara Harris, Steven B. Heymsfield. (1996). How Useful Is Body Mass Index for Comparison of Body Fatness across Age, Sex, and Ethnic Groups?, *American Journal of Epidemiology*, Volume 143, Issue 3, 1 February 1996, Pages 228–239, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008733>.
- Eby, D.W. and Molnar, L.J. (2012) Has the Time Come for an Older Driver Vehicle?, Report No. UMTRI-2012-5, University of Michigan Transportation Research Institute, Ann Arbor, MI, <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/SeniorsAndSelfRegulationReport.pdf> (Accessed 15 July 2016).
- Fernandes, Susana C.F., Esteves, Jose L., Simoes, Ricardo (2017). Characteristics and human factors of older drivers: improvement opportunities in automotive interior design. *International Journal of Vehicle Design*. Vol.74 (3), pp. 167–203. Print ISSN: 0143-3369 Online ISSN: 1741-5314. <https://doi.org/10.1504/IJVD.2017.086418>.
- Fong, C. K., Keay, L., Coxon, K., Clarke, E., & Brown, J. (2015). Seat belt use and fit among drivers aged 75 years and older in their own vehicles. *Traffic Injury Prevention*, 9588 (just-accepted), 0. <https://doi.org/10.1080/15389588.2015.1052420>.
- Guccione, Andrew A. (2002). *Fisioterapia Geriátrica*. 2.ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp.256.
- Hammerberg, E. M., and Wood, K. B. (2003). Sagittal profile of the elderly. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. Vol.16, pp.44–50.
- Hanson, F. in *Dailymail.com*. (10 de fevereiro de 2017). That's one big dummy! Crash test dummies pile on up to 100lbs and are molded like a 70-year-old to reflect today's changing society of older and heavier drivers. Acessível em: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4212828/Crash-test-dummies-fatter-older.html>. (Acesso em 10 de julho de 2017).
- Ho, L. M., Wang, M. P., Ho, S. Y., & Lam, T. H. (2015). Changes in Individual Weight Status Based on Body Mass Index and Waist Circumference in Hong Kong Chinese. *Plos ONE*, 10(3), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0119827.
- Hope, Jenny in *Dailymail.co.uk*. (2013). Fat drivers are 80% more likely to die in a crash: Extra weight stops seat belts tightening properly. Acessível em: <http://www.dailymail.co.uk/health/article-2266178/Fat-drivers-80-likely-die-crash-Extra-weight-stops-seat-belts-tightening-properly.html> (22 de janeiro de 2013).
- Hu, J., Zhang, K., Fanta, A., Jones, M. L. H., Reed, M. P., Neal, M., Wang, J., Lin, C. and Cao, L. (2017). Stature and Body Shape Effects on Driver Injury Risks in Frontal Crashes: A Parametric Human Modelling Study. IRC-17-85 IRCOBI conference 2017, 656–667.
- Insurance Institute for Highway Safety. (2009). *Booster Seat Belt Fit Evaluation Guidelines for Ratings*. Arlington, VA.
- Kahane, C. J. (2013). Injury vulnerability and effectiveness of occupant protection technologies for older occupants and women. (Report No. DOTHS 811 766). Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration.

- Kent R, Henary B, Matsuoka F. (2005). On the fatal crash experience of older drivers. In: Annual Proceedings/Association for the Advancement of Automotive Medicine. Vol. 49. 2005:371–393.
- Key, C.E.J., Morris, A.P. and Mansfield, N.J. (2016) 'Situation awareness: its proficiency amongst older and younger drivers and its usefulness for perceiving hazards', *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 40, pp.156–168.
- Kuk JL, Saunders TJ, Davidson LE, Ross R. (2009). Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing Res Rev.* 2009; 8:339–348.
- Kumanyika, S. K., & Brownson, R. C. (2007). *Handbook of Obesity Prevention: A Resource for Health Professionals*. New York: Springer.
- Kurczewski, Nick. (2015). Smart Crash Test Dummies – The Latest Car Safety Tech – RoadandTrack.com. Road & Track. Retrieved 2 June 2015.
- Langford J., Methorst R., Hakamies-Blomqvist L. (2006). Older Drivers Do Not Have A High Crash Risk—A Replication of Low Mileage Bias. *Accident Analyses and Prevention*, Vol. 38, pp. 574–578.
- Lawrence Cheskin in National Geographic (2016). Why Are We So Fat?. Acessível em: <https://www.nationalgeographic.com/science/health-and-human-body/human-body/fat-costs/>. Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- Li, G., Braver, E.R. and Chen, L. (2003) 'Fragility versus excessive crash involvement as determinants of high death rates per vehicle-mile of travel among older drivers', *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 35, pp.227–235.
- Ma, X., Laud, P.W., et al. (2011). Obesity and non-fatal motor vehicle crash injuries: sex difference effects. *International Journal of Obesity*, 2011, 35(9): p. 1216-1224.
- MAI - Ministério da Administração Interna. (2006). Decreto-Lei N.º 190/2006. *Diário Da República*, n.º 185-2, 1.a Série. pp.6995–6996.
- Masudi T, Capitelli McMahon H, Scott JL, L. A. (2017). Seat belt-related injuries: A surgical perspective. *J Emerg Trauma Shock*, 70–73. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.201590>.
- McGill, S. (2007) *Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation*, 2nd ed., University of Waterloo, Human Kinetics, Champaign, IL.
- Meuleners, L.B., Harding, A., Lee, A.H. and Legge, M. (2006). 'Fragility and crash overrepresentation among older drivers in Western Australia', *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 5, pp.1006–1010.
- Mock, C.N., Grossman, D.C., Kaufman, R.P., Mack, C.D., and Rivara, F.P. (2002). The relationship between body weight and risk of death and serious injury in motor vehicle crashes. *Accident Analyse Prevention*, 34(2): p. 221-8.
- Molnar, L.J. & Eby, D.W. (2009). "Getting around: meeting the boomers' mobility needs", in Houston, R. (Ed.): *Boomer Bust?*. Economic and Political Issues of the Graying Society, Praeger Publishing, Westport, CT, Vol. 2.
- Moran, S.G., McGwin, G., Jr., et al. (2002). Injury rates among restrained drivers in motor vehicle collisions: the role of body habitus. *The Journal of trauma*, 52(6): p. 1116-20.
- Morris A, Welsh R, Hassan A. (2003). Requirements for the crash protection of older vehicle passengers. In: Annual Proceedings/Association for the Advancement of Automotive Medicine. Vol 47. 2003:165–180.
- Nakahama, K. (2010). Cellular communications in bone homeostasis and repair. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 67, pp.4001 – 4009.
- Narayan, Y., Nahum, A. M., and Melvin, J.W. (2014). *The Medical College of Wisconsin Inc., Accidental Injury: Biomechanics and Prevention*, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, DOI: 10.1007/978-1-4939-1732-7.
- NHTSA - Highway Traffic Safety Administration, N., & Department of Transportation, U. (2013). 2013 Data: Older Population, (May). Retrieved from <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812273>.
- OECD/ITF. (2014). Road Safety Annual Report 2014. DOI: 10.1787/irtad-2014-en. Acessível em: http://www.oecd-ilibrary.org/transport/road-safety-annual-report-2014_irtad-2014-en Acedido em 15 de julho de 2016.
- OECD/IRTAD. (2014). Road Safety 2014 Annual Report. International Transport Forum. International Traffic Safety Data and Analysis Group. <http://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/14irtadreport.pdf> Accessed July 15, 2016.
- Parenteau CS, Zhang P, Holcombe S, Wang S. (2014). Characterization of vertebral angle and torso depth by gender and age groups with a focus on occupant safety. *Traffic Injury Prevention*. 2014; 15:66–72.
- Platts-Mills, T.F., Flannigan, S.A., Bortsov, A.V., Smith, S., Domeier, R.M., Swor, R.A. and McLean, S.A. (2015) 'Persistent pain among older adults discharged home from the emergency department after motor vehicle crash: a prospective cohort study', *Annals of Emergency Medicine*, Vol. 67 (2), pp.166–176.e1.
- Portugal, Luís. (2012). Osteopenia e osteoporose: fatores modificáveis e não modificáveis. Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências Da Saúde. Retrieved from http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3208/3/TM_15335.pdf.
- PGDL – Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa, Ministério Público. (2005). Regulamenta o uso de cinto de segurança pelo condutor e passageiros de veículos automóveis - Portaria n.º 311-A/2005, de 24/03. Acessível em: http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=369&tabela=lei_velhas&nversao=1. Acesso em 5 de setembro de 2017.

- Randi Belisomo in Reuters 'Health News' (2016). 'Down the road: better seatbelts for seniors'. December 16, 2016. Acessível em: <http://www.reuters.com/article/us-health-seniors-seatbelts/down-the-road-better-seatbelts-for-seniors-idUSKBN1452GO>.
- Reed, M. P., Park, B.-K., Hallman, J. J., & International Research Council on Biomechanics of, I. (2015). Effects of Driver Attributes on Lower Abdomen Contour, pp 701-705. Retrieved from <http://www.ircobi.org/wordpress/downloads/irc15/default.htm> <https://trid.trb.org/view/1370830>.
- Reed, M.P. and Rupp, J.D. (2013). An anthropometric comparison of current ATDs with the U.S. adult population. *Traffic injury prevention*, 2013, 14(7): p. 703-5.
- Reed, M. P., Ebert, S. M., & Hallman, J. J. (2013). Effects of Driver Characteristics on Seat Belt Fit. *Stapp Car Crash Journal*, 57(November), 43–57.
- Reiff, D.A., Davis, R.P., et al. (2004). The association between body mass index and diaphragm injury among motor vehicle collision occupants. *The Journal of trauma*, 2004, 57(6): p. 1324-8; discussion 1328.
- Stawicki SP, Grossman MD, Hoey BA, Miller DL, Reed JF. (2004). Rib fractures in the elderly: a marker of injury severity. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004 (52), pp. 805–808.
- Vigué-Martin (2006). *Atlas del Cuerpo Humano*. Grupo Ars XXI de Comunicación, S.L. Edição traduzida. 1.ª Ed., Lisboa. setembro de 2006. ISBN 972-796-184-3.
- Victoria Allen in Dailymail.co.uk (2017). Elderly people who break their hip are three times more likely to die in the year following their accident. Acessível em: <http://www.dailymail.co.uk/health/article-4142216/Elderly-people-break-hip-likely-die.html#ixzz4yuOLQ1Lp>. Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- Zamboni M, Zoico E, Scartezzini T, et al. (2013). Body composition changes in stable-weight elderly subjects: the effect of sex. *Aging Clin Exp Res*. 2

6 ETD '17



LARUSDESIGN

trincaxá

