

02.

Aplicação da PERMATUS em Pisos Táteis num Centro de Apoio a Deficientes Visuais em Lorena, SP, Brasil

Application of PERMATUS on Touch Floors in a Support Center for the Visually Impaired in Lorena, SP, Brazil

Rosinei Batista Ribeiro
UNIFATEA – Centro Universitário
Teresa D'Ávila
prreitoria.pesquisa@fatea.br

Katia Cristina Cota Mantovani
FATEC – Faculdade de Tecnologia
de Guaratinguetá
katia@fatecguaratingueta.edu.br

Marcos Augusto da Silva Bento
UNIFATEA – Centro Universitário
Teresa D'Ávila
marcosasbento@gmail.com

Anderson Henrique Solcia
UNIFATEA – Centro Universitário
Teresa D'Ávila
andersonsolcia@hotmail.com

Este trabalho teve como objetivo aplicar a ferramenta PERMATUS (Percepção dos Materiais pelos Usuários) na avaliação dos pisos táteis para os ambientes com fluxo de pessoas (interno e externo) por meio dos diferentes tipos de materiais: PVC, aço inoxidável, cerâmica e polipropileno. No que tange ao design, foi levado em conta a forma, a textura, a durabilidade, colocação e adequação dos diferentes tipos de pisos. Os participantes da pesquisa foram alunos de uma escola municipal de Lorena/SP. A amostra realizada foi com alunos com cegueira total. A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo experiencial com finalidade exploratória, seguindo o modelo PERMATUS, na avaliação centrado no usuário dos pisos táteis em ambientes internos e externos de uma escola municipal. As etapas se basearam em coleta dos produtos, detalhamento técnico 2 e 3D, amostragem, perfil por meio do questionário social, processo sensorial com o desenvolvimento da plataforma fixa de teste e avaliação subjetiva dos mesmos nas dimensões: cognitivas e afetivas na relação usuário e produto. Os dados foram coletados na pesquisa de campo com a utilização do piso alerta por meio da percepção de mãos e pés e aplicação de questionário. Os resultados obtidos demonstraram que a percepção sensorial e afetiva tem a sua influência na utilização do produto. Os estudantes consideraram que as emoções obtidas na interação com os produtos são qualidades muito importantes. Os usuários, em sua maioria, preferiram PVC interno no uso com as mãos e PVC externo no uso com os pés.

Palavras-chave ergonomia, avaliação da percepção, deficiência visual, pisos táteis, método PERMATUS.

This work aimed to apply the PERMATUS tool (Perception of Materials by Users) in the assessment of tactile floors for environments with a flow of people (internal and external) through different types of materials: PVC, stainless steel, ceramic and polypropylene. Regarding the design, the form, texture, durability, placement and suitability of the different types of floors were taken into account. The research participants were students from a municipal school in Lorena-SP. The sample was made up of students with total blindness. The methodology used was of an experiential qualitative character with an exploratory purpose, following the PERMATUS model, in the evaluation centered on the user of tactile floors in internal and external environments of a municipal school. The steps were based on product collection, technical details 2 and 3D, sampling, profile through the social questionnaire, sensory process with the development of the fixed test platform and subjective evaluation of the same in the dimensions: cognitive and affective in the user and product relationship. The data were collected in the field research using the alert floor through the perception of hands and feet and the application of a questionnaire. The results obtained demonstrated that the sensory and affective perception has its influence on the use of the product. The students considered that the emotions obtained in the interaction with the products are very important qualities. Most users preferred internal PVC for use with their hands and external PVC for use with their feet.

Keywords ergonomics; perception assessment; visual impairment; touch floors; PERMATUS method.

1. Introdução

O objetivo centra-se na análise, por meio da ferramenta PERMATUS (Percepção dos Materiais Centrada nos Usuários), dos diversos tipos de pisos táteis utilizados em ambientes internos e externos de uma escola municipal de Lorena-SP, por ser uma escola de referência na alfabetização em braille de pessoas com cegueira total, por meio dos diferentes materiais com maior índice de comercialização: PVC (policloreto de vinila), Aços Inoxidáveis, Materiais Cerâmicos e PP (Polipropileno).

Os diferentes tipos de pisos para comercialização no mercado cada vez mais se fazem necessário atender de forma adequada a real necessidade e o interesse do usuário. Esse destaca-se a forma, textura, resistência, colocação e adequação dos diferentes tipos de pisos em ambientes internos e externos. Portanto, a pergunta de pesquisa é: "Até que ponto a ferramenta PERMATUS permite uma real percepção sensorial dos diferentes pisos táteis e sua usabilidade nos ambientes internos e externos no cotidiano?".

A PERMATUS surgiu com Desmet (2002), na Holanda, em que se discutiu a importância das diferentes formas de percepção dos objetos. O estudo teve continuidade com a Profa. Dra. Dias (2009), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com enfoque na percepção do significado dos materiais. Em seguida, foi ampliada a discussão com Paraguay (2017), que discutiu a diversidade e as miniaturas dos materiais. Os materiais utilizados para o desenvolvimento de um determinado produto são importantes para o design do mesmo, considerando aspectos não só funcionais, mas tecnológica, econômica, valores estéticos, propriedades sensoriais, significados culturais e simbólicos.

2. Referencial teórico

2.1. Percepção dos Materiais pelos Usuários (PERMATUS)

A cada dia a ciência e a tecnologia estão avançando e por consequência surgem diversos novos materiais. Com isso, atualmente, "são ilimitadas as possibilidades de materiais e a combinação entre eles para a obtenção de diferentes propriedades e desempenhos" (ASHBY, 2012 *apud* PARAGUAY, 2017, p.26).

De acordo com Dias (2009, p. 78) o procedimento ocorre por meio de seis etapas, sendo que as quatro primeiras tratam das questões ligadas ao produto a ser estudado. Segundo a autora, é importante que as etapas aconteçam "na fase inicial da seleção dos materiais". A ferramenta PERMATUS em seu procedimento é composta por seis etapas, sendo:

- I. conhecer o produto de maneira detalhada e os elementos que o compõem;
- II. analisar o processo de interação entre produto e usuário;
- III. estabelecer a sensação durante cada etapa do ciclo de interação do produto e usuário;
- IV. reconhecer o perfil dos materiais, e definições de seus atributos;
- V. avaliação cognitiva e afetiva em relação ao produto;
- VI. traçar objetivos em relação ao projeto, considerando os mais úteis. (DIAS, 2009).

A primeira etapa, que trata sobre a definição dos elementos do produto, "permite conhecer o produto detalhadamente, relacionando os elementos que o compõem, as características mais importantes, bem como as funções principais, estéticas e ergonômicas". Trata-se de uma forma "de decomposição do produto em elementos perceptíveis ao usuário" (DIAS, 2009, p. 78).

A segunda etapa, ciclo de interações, tem por objetivo conhecer e analisar o processo da inter-relação entre o produto e o usuário durante todo o ciclo de uso. Parte-se do princípio que cada produto em particular possui um ciclo de vida próprio.

Na terceira etapa, a análise do processo sensorial tem o propósito de verificar as sensações que acontecem durante cada etapa do ciclo de interações produto- usuário, enfatizando todas as implicações dessas interações em relação aos materiais presentes no produto (DIAS, 2009). Essa etapa foi adaptada e trabalhada com as cinco sensações usualmente aplicadas: visuais, táteis, auditivas, olfativas e gustativas, acrescidas das sensações hápticas, térmicas e funcionais (BONAPACE, 2000).

A quarta etapa, perfil do material, corresponde às definições iniciais dos atributos objetivos e subjetivos que são requisitados para atender às necessidades do projeto e da seleção dos materiais. "Cada material possui um conjunto particular de qualidades, uma espécie de perfil genético – o DNA do material – que se diferem, mesmo com características aparentemente semelhantes" (DIAS, 2009, p. 79).

A quinta etapa: avaliação subjetiva dos materiais - consiste da realização da pesquisa com os usuários nas dimensões, segundo Dias (2009, p. 81): (a) cognitiva (os usuários avaliam os materiais na interação com o produto, em seu contexto de uso); (b) afetiva (os usuários avaliam as emoções e prazeres provocados pelo material/produto em sua interação); e (c) conativa (os usuários avaliam o quanto o conjunto dos atributos do material influencia suas decisões e preferências).

A sexta etapa do método PERMATUS tem como objetivo traçar diretrizes para o projeto, relacionadas com as informações subjetivas e objetivas obtidas na avaliação com os usuários. Das informações e conhecimentos obtidos nas avaliações são analisados e selecionados os mais úteis. Em alguns casos, é necessário transformar algumas informações e medidas subjetivas em fonte de informações objetivas (DIAS, 2009, p. 82).



Figura 1. Desenvolvimento do fluxograma das etapas e fases das interações da PERMATUSs (Fonte: DIAS, 2009).

2.2. Design e Emoções

“Design e Emoção” é uma relação entre usuário e artefatos de design desenvolvido no mercado brasileiro nas décadas de 1990 a 2010, visa analisar os aspectos emocionais e a reação aos estímulos sensoriais; para tanto se desenvolveu um estudo exploratório sobre o cenário de design do usuário e da emoção identificando os significados e a relação estabelecida entre eles. O poder emocional dos produtos nunca foi duvidado. Emoções desempenham um papel importante em marketing e publicidade. Designers qualificados entendem o poderoso apelo de emoções e usam suas intuições e habilidades artísticas para explorar este apelo (DESMET, 2011).

Quando os usuários são solicitados a expressar suas reações emocionais durante as pesquisas frequentemente são reticentes e desconfiados, esclarecem que atribuir valores a emoções é uma tarefa difícil, apesar de se tratar de emoções voláteis e de fraca intensidade que é o caso das emoções sentidas na interação com um produto (DESMET, 2002, p. 98 *apud*. Paraguay, 2017, p.20).

Entre as décadas de 60 e 70 apresentadas Löbach (2001) classifica as funções de um produto como sendo prática, estética e simbólica que na área de design emocional tem outra classificação exposta por Norman (2008), que envolve três aspectos do design, são eles: visceral, comportamental e reflexivo, que fazem parte de qualquer produto que estão inter-relacionados. Estes componentes se querem relaciona com as emoções, cognição e reação.

Usar emoções é complicado. Como Desmet aponta, “existe nenhuma relação de um-para-um entre o design de um produto e a emoção que provoca”. Uma emoção não é provocada por um produto como tal, mas pelo significado apreciado deste produto para nossas preocupações (DESMET, 2011, p. 2).

Para Damásio (2006) a cognição e a relação ajudam na interpretação e compreende o mundo ao passo que a emoção nos ajuda nas decisões mais rápidas. A escolha de um produto não está somente sob seu uso, mas também na sua estética, logo, a escolha de um produto tem um caráter psicológico. A escolha de um produto tem uma influência emocional que nos remete a um estado de espírito quanto as nossas escolhas, pois algo que nos agrada-nos dá uma sensação de bem-estar. Diante disso o design deve considerar aspectos psicológicos e emocionais dos usuários e não só a função prática do produto. Os objetos representam muito mais que sua materialidade, pois sua existência tem uma relação significativa com o usuário. O profissional de design deve equilibrar os dois fatores, pois para Norman (2008), quem comanda nossas escolhas são as emoções, pois é o nosso sistema afetivo que julga o que é bom ou não, seguro ou oferece risco ao usuário.

Segundo vários pesquisadores Schifferstein (2004, p. 32) “não podemos mais ignorar o importante papel que as emoções exercem na geração, desenvolvimento, produção, compra e uso final de produtos que nos cercam”. A face do design do produto está mudando, mostram uma mudança para uso e usuário. O foco da atenção está mudando de uma tecnologia visão centrado no produto para uma visão que é mais bem descrita como centrada no usuário. (HEKKERT, KEYSON, OVERBEEK, STAPPERS, 2001, p. 48). Em toda sociedade existe um padrão de comportamento que procura adequar-se ao indivíduo. Para Rosenwein (2002), as experiências e as emoções diferem-se de uma sociedade para outra, e cada uma destas resolve seu regime emocional, embora a capacidade mental de se ter a emoção seja universal.

Kotchemidova (2005) afirma que a sociedade capitalista tem uma preocupação em se divertir-se buscando a satisfação do prazer, menciona que na idade moderna a alegria teve uma maior valorização tornando a emoção mais favorecida na experiência e exibição. Como tal, foi buscado individualmente e socialmente encorajado até que se tornou a norma emocional padrão da América no século 20, se espalhando para mundo capitalista de forma que hoje se constitui como principal regime emocional das sociedades de consumo. Para a autora, em um quadro capitalista, as emoções positivas servem a produção do consumo, e sendo estimulante do trabalho e ativador do consumo.

Atualmente, com o desenvolvimento de técnicas e metodologia de pesquisa percebe-se uma preocupação maior com relação a análise de desejo do usuário. Schifferstein, Mugge e Hekkert (2004, p. 22) afirmam que “Os designers devem criar produtos que não sejam apenas úteis, mas também agradáveis.

Este fator encoraja os designers a invocar prazer sensorial e estético". Em muitos projetos, tem sido utilizado eletroencefalograma, que faz o registro das correntes elétricas ao nível do cérebro, que faz a avaliação emocional das pessoas diante dos estímulos que são expostos. É também possível obter informação no reconhecimento das emoções a partir dos discursos verbais (Jaeger et al., 2013). Para Manu (1995), os objetos são buscados com a intenção de suprir as necessidades do campo emocional do indivíduo, que o ressignifica de acordo com sua necessidade. Estes não reagem pela aparência do objeto, mas pelo que ele passa a significar. As pessoas criam uma relação afetiva com tudo a seu redor e isto é uma das premissas dos estudos que relacionam design e emoção. De forma mais aprofundada, Niemeyer (2006) vai além e afirma que grande parte das interações humanas envolvem emoção, incluindo as interações com o mundo material.

2.3. Seleção de Materiais e Texturas

Desde os primórdios das civilizações, os seres humanos tiveram acesso a um número restrito de materiais como: pedra, madeira, argila e pele, porém "os materiais estão provavelmente mais enraizados em nossa cultura do que a maioria de nós se dá conta". O Aço Inoxidável possui as características de ser não corrosível, ter excelente tenacidade, permite alto polimento, resistência a altas temperaturas, peso elevado, reciclável, porém com custo elevado e difícil de trabalhar a frio devido à sua dureza. A Cerâmica possui processamento versátil, facilidade de ser moldada, baixo custo, mais suscetível a lascas, não tão densa quanto a louça. O PVC (Cloro de Polivinila) tem processamento versátil, baixo custo, aceita diversas cores com facilidade, combina-se bem com outros materiais, boa resistência química e elétrica, muitas formas e gradações, pouco resistente ao UV na forma natural, tem problemas ambientais, mas reciclável (CALLISTER, 2013, p.3). O Polipropileno tem processamento versátil, resistência a altas temperaturas, duro, baixo custo, combina-se bem com outros materiais, excelente capacidade de flexão, compatível com alimentos, boa resistência química, aceita aditivos e reforços e é reciclável. (LEFTERI, 2017)

Atualmente a escolha dos materiais, sua fabricação e a oportunidade de inovação, permite um avanço tanto nas áreas de engenharia quanto na área de design, isso desde que ambas entendam a necessidade de fazer a integração vendo isso como um benefício (KINDLEIN e DISCHINGER, 2006). Antes de um objeto ser atrativo ele é percebido como interessante, despertando o desejo no usuário capaz de manter sua atenção, tornando-se familiar, portanto algo atrativo (BAXTER, 2000).

A necessidade do toque vem precocemente quando as crianças querem tocar em tudo que podem em uma possibilidade de ver (sentir) além da forma visual (MONT'ALVÃO; DAMAZIO, 2008, p.91 *apud* PARAGUAY, 2017). De acordo com Mont'Alvão e Damazio (2008) a percepção tátil considera três aspectos: a rugosidade, dureza e a condutividade térmica; através das quais se percebe a característica de um material ao tocá-lo. "Hoje com todo o auxílio da tecnologia pode-se prever com uma margem considerável de acerto como ficará a superfície considerando os fatores que podem interferir no resultado" (FREITAS, 2011, p.50).

Além de melhorar a resistência física e o acabamento do produto as texturas proporcionam um crescimento considerável em relação a qualidade, e os produtos com características inovadoras possuem maior potencial competitivo, o que os tornam diferenciados. A percepção tátil é capaz de formar mapas sensoriais, que por sua vez geram qualitativos denominados descritores. Cada material possui a sua característica orgânica segundo sua composição física e química influenciando diretamente nas qualidades táteis que poderão ser exploradas em suas superfícies. As variáveis, mais relevantes relacionadas à percepção do tato em objetos industriais são: temperatura, dureza e a textura do material. Outras consideráveis são: material (peso), ergonomia e utilidade (FREITAS, 2011, p.50 *apud* PARAGUAY, 2017, p. 21, MONT'ALVÃO E DAMAZIO, 2008, p.96).

É importante conhecer a variedade dos diferentes produtos; metalúrgicos, cerâmicos, e poliméricos disponíveis no mercado. Ao utilizar um determinado material é necessário uma forte relação e entendimento para melhor "desfrutar de sua usabilidade, bem como usar a técnica correta e o melhor processo para que este material tenha também a melhor produtividade e o melhor aproveitamento possível" (FERRANTE, 2013, p.79).

Os aços diferenciam entre si pela forma, tamanho e uniformidade dos grãos que o compõem podendo ser alteradas de acordo com a função de seu interesse e de sua aplicação final, de uma maneira geral os aços resistem a: a tração, compressão a flexão podendo ser laminado, forjado, estampado e suas propriedades podem ainda ser modificadas por tratamentos térmicos ou químicos. O tratamento térmico é muito utilizado em aço de alto teor de carbono ou com elemento de liga tendo como objetivo aumentar ou diminuir a dureza, aumentar a resistência mecânica e melhorar a resistência a corrosão e calor.

A placa cerâmica é um revestimento adequado ao clima brasileiro e pode ser utilizada tanto interna quanto externamente, dependendo do seu uso quanto à absorção de água, expansão por umidade, resistência ao ataque químico, resistência a manchas etc., podem ser importantes. Em sua utilização em piso é importante observar algumas exigências como: resistência à abrasão, relacionada ao tráfego de pessoas, resistência à ruptura, de acordo com a carga que será submetida, possibilidade de impacto, o coeficiente de atrito. Em ambientes externos requer características mais complexas, pois estão mais sujeitas a intempéries (MELCHIADES, TEIXEIRA E BOCSHI, 1997).

3. Metodologia

A definição do local se deu por conta da otimização da rotina dos usuários, uma vez que, o deslocamento poderia se tornar uma variável significativa com possibilidade de influenciar os resultados. Ao se aplicar o método PERMATUS, por meio da interação com os materiais dos pisos táteis, buscou-se proporcionar aos participantes da pesquisa uma interação e conhecimento em relação aos mesmos, a partir dos quais os pisos foram escolhidos por meio dos seguintes materiais: PP, PVC, Cerâmica e Aço Inoxidável.

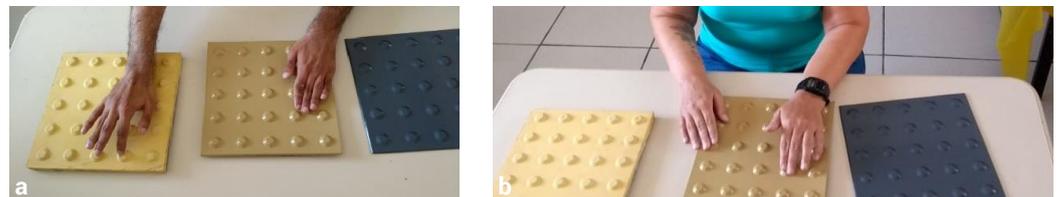
Para Fonseca (2002, p. 45) *apud* Paraguay (2017, p. 31) "a metodologia é a análise da organização dos caminhos a serem seguidos, para fazer uma pesquisa (materiais e métodos)". O caminho trilhado nesta pesquisa emprega o modelo PERMATUS (Percepção dos Materiais pelos usuários) que consiste na avaliação sensorial centrada no usuário com avaliação e aplicação dos pisos táteis por meio da análise sensorial dos diferentes tipos de materiais. Esse caminho se organizou conforme as seguintes etapas:

Etapa 1 Por meio dos diferentes tipos das placas de pisos táteis foi realizado o desenho técnico pelo software CAD com as devidas medidas e dimensionamento em diferentes materiais. O dimensionamento dos pisos táteis foi realizado no laboratório de materiais texturas e modelagens utilizando paquímetro para a realização de medidas, após as mesmas serem inseridas no desenho técnico por meio do CAD no laboratório de informática do UNIFATEA. Foram selecionados três tipos de materiais para os pisos táteis, sendo eles cerâmicos, de polipropileno (PP), e aço inoxidável, considerando características como temperatura, conforto, rugosidade, estabilidade e dimensão. Isto foi feito para que ocorresse a percepção dos diferentes materiais por parte dos participantes. Conhecer o produto de maneira detalhada e os elementos que o compõem.

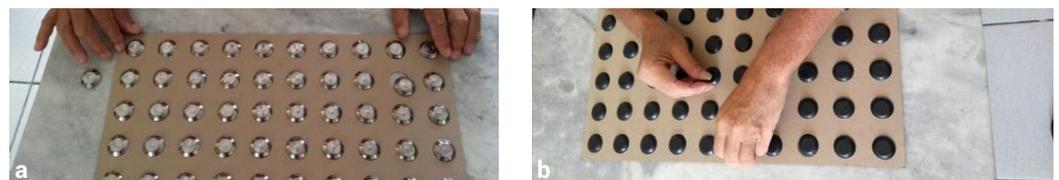
Etapa 2 Foi desenvolvido uma plataforma (gabarito) para a análise em diferentes tipos de pisos táteis, tendo como objetivo o teste e a observação, utilizando-os pés e mãos. Em seguida, analisou o processo de interação entre produto e usuário. Reconhecer o perfil dos materiais, e definições de seus atributos. Avaliação cognitiva e afetiva em relação ao produto.

Etapa 3 A análise sensorial da PERMATUS foi realizada na escola com os participantes a fim de estabelecer a sensação pontos chaves durante cada etapa do ciclo de interação dos produtos e usuários.

Etapa 4 Para o desenvolvimento dos critérios de inclusão e exclusão, definiu-se: Foram excluídos participantes com visão ou baixa visão e a inclusão 5 (cinco) participantes totalmente cegos (sem nenhum resíduo visual).



Figuras 2. (a) Ciclos de Interações e (b) aplicação da ferramenta PERMATUS com os entrevistados (Fonte: O Autor, 2020).



Figuras 3. (a) Ciclos de Interações e (b) aplicação da ferramenta PERMATUS com os entrevistados (Fonte: O Autor, 2020).

A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo experiencial com finalidade exploratória e intervenção técnica, seguindo o método da PERMATUS, na avaliação dos pisos táteis em diferentes materiais e suas relações sensoriais realizado na Escola Municipal localizada na cidade de Lorena, São Paulo. As etapas se baseiam: Coleta dos Produtos, detalhamento Técnico 2 e 3D, amostragem, perfil por meio do questionário social, processo de interação sensorial na plataforma de teste (gabarito) e avaliação subjetiva dos mesmos nas dimensões: cognitivas e afetivas na relação usuário e produto, Figuras 5 (a) e (b).



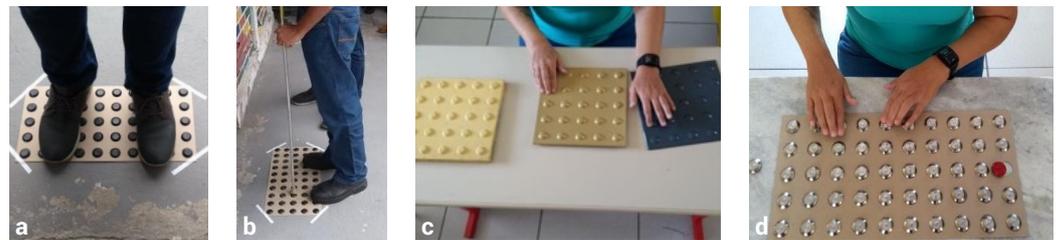
Figuras 4. Plataforma (gabarito) utilizada para interação sensorial com os diferentes pisos com (a) as mãos e (b) os pés (Fonte: O Autor, 2020).

O procedimento adotado na interação e realizado pela PERMATUS foi baseada na norma ABNT\NBR 16.537 cuja a percepção principal foi realizada por meio do rastreamento com a bengala (mãos) e a percepção dos pés de forma complementar. Desenvolveu-se um questionário aplicado com análise sensorial dos materiais contendo 10 questões divididas em três etapas:(a) questões de características socioeconômicas, (b) a interação do produto com o usuário por meio das mãos e (c) a interação com os pés. Os pontos da análise para avaliações estatísticas foi a Likert.

Foi realizado o detalhamento técnico das formas e texturas dos pisos, utilizando paquímetro e o software CAD, no Laboratório de Informática e no Laboratório de Textura e Modelagem" Prof. Wilson Kindlein Junior" do UNIFATEA, por meio do desenho técnico e as dimensões dos pisos.

O detalhamento técnico dos diferentes pisos em diferentes materiais foi realizado no laboratório de informática e no laboratório de materiais texturas e modelagem - UNIFATEA. Para detalhamento 2D e 3D foi utilizado Softwares AutoCad® para modelagem tridimensional e Autodesk 3D S Max 2016® para o processo de renderização e a construção dimensional dos pisos táteis.

A análise sensorial e de interação nas 04 fases da PERMATUS (DIAS, 2009) foi realizada com as mãos e os pés dos participantes com o auxílio de uma mesa em uma sala adaptada na escola. A cada ciclo de análise sensorial nos diferentes materiais e pisos, o período de análise e ensaio durou, aproximadamente, 02 (dois) minutos, Figuras 5 (a), (b), (c) e (d).



Figuras 5. (a) Interação de um dos participantes com piso de PP com os pés; (b) Interação de um dos participantes com piso de PP com uso de bengala; (c) Interação de um dos participantes com pisos de PVC interno e externo e cerâmica; e (d) Interação de um dos participantes com piso de Aço Inoxidável com as mãos (Fonte: O Autor, 2020).

4. Resultados e discussão

Para a mensuração dos dados estatísticos utilizou-se escala Likert que os atributos padronizados foram: intensidade 5 – excelente; intensidade 3 – satisfatório e intensidade 1 – regular.

4.1. Análise de Resultados das Interações – PERMATUS

4.1.1. Análise Sensorial com as Mãos e com os Pés

A análise sensorial com as mãos dos pisos em aço inoxidável em todo os atributos definidos pelos pesquisadores (temperatura, textura, material e objeto) especificados demonstraram que a percepção em sua maioria foi de intensidade 3 com grau satisfatório, Figura 6. Evidenciou-se baixa rugosidade na superfície e os relevos diante da forma e geometria do produto.

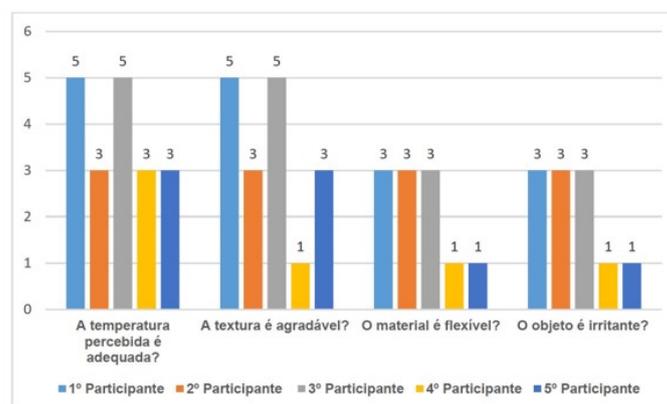


Figura 6. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Aço Inoxidável por meio das mãos (Fonte: O Autor, 2020).

A análise sensorial com as mãos dos pisos táteis em Polipropileno em todos os atributos (temperatura, textura, material e objeto) especificados demonstraram que a percepção em sua maioria foi de intensidade 3 com grau satisfatório, Figura 7. Caracteriza pela ductilidade e maleabilidade do material e produto, tornando-o satisfatório. No material Cerâmico em todos os atributos (temperatura, textura, material e objeto) especificados demonstraram que a percepção em sua maioria foi de intensidade 1 com grau insatisfatório, devido a sua massa e alto nível de porosidade no projeto de produto, apresentando alta rugosidade Figura 8. Em destaque, o PVC em todos os atributos temperatura e textura foram de intensidades nos níveis 5 e 3 que caracteriza pela excelência e satisfatória aceitação pelo usuário do produto, ora material na relação flexibilidade e sensação foi do perfil satisfatório, tornando-o agradável e em alguns momentos excelente, Figura 9.

A análise sensorial com os pés dos pisos táteis em Aço Inoxidável nos atributos textura e o mate-

rial demonstraram uma variação entre os níveis 5 e 3, portanto a percepção do alerta e objeto são excelentes. O resultado da sensação foi satisfatório com a intensidade 3 com grau satisfatório. O Polipropileno - PP apresentou na textura e material níveis de satisfatórios e quanto ao alerta e estabilidade dimensional excelentes no patamar 5. Quanto ao objeto evidenciou nível de insatisfação (inadequação), como pode ser mostrado na Figura 10. Percebe-se que o 4º participante aponta que a textura não é agradável, ao mesmo tempo que mostra que o material proporciona uma percepção de alerta e o objeto proporciona estabilidade na locomoção. Na verdade, mostrando um comportamento em que não parece ter uma opinião sólida sobre o que está sentindo. Foi percebido que esse participante também tem um certo grau de deficiência intelectual, pois esse comportamento ocorreu em algumas perguntas, Figura 11.

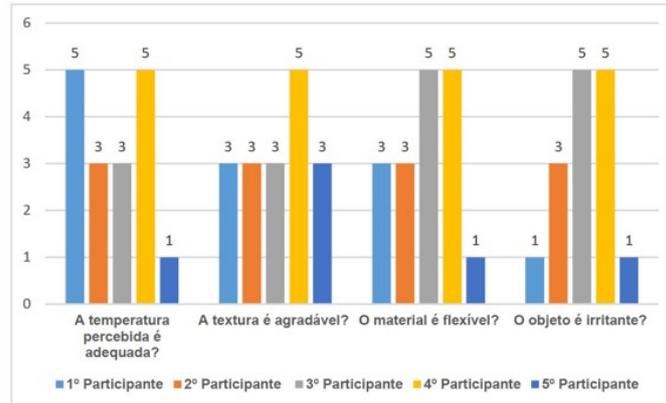


Figura 7. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Polipropileno por meio das mãos (Fonte: O Autor, 2020).

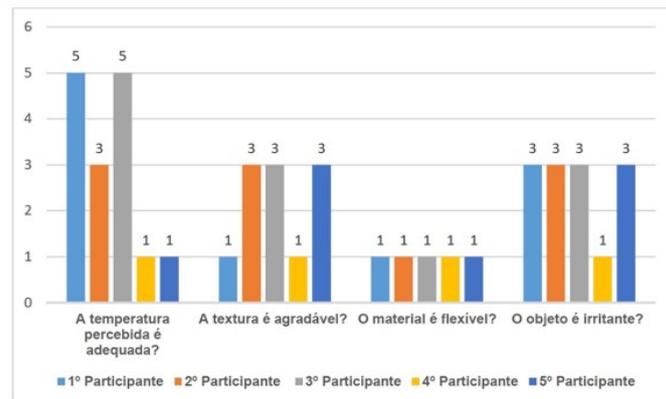


Figura 8. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Cerâmica por meio das mãos (Fonte: O Autor, 2020).

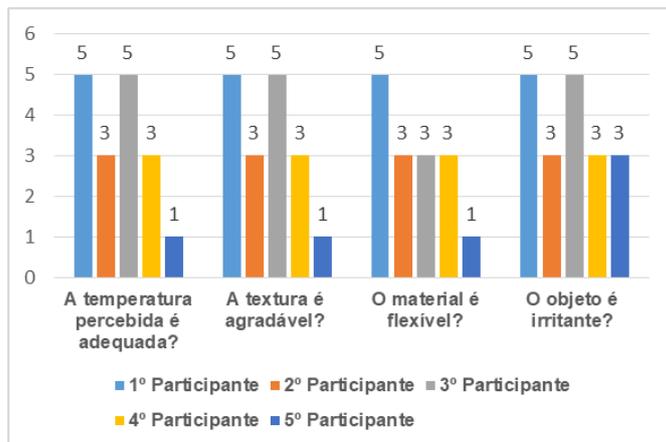


Figura 9. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em PVC Interno por meio das mãos (Fonte: O Autor, 2020).

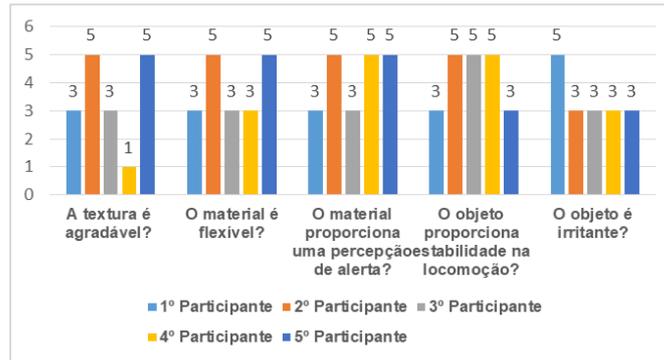


Figura 10. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Aço Inoxidável por meio dos pés (Fonte: O Autor, 2020).

A análise sensorial com os pés dos pisos táteis com o uso do material cerâmico os atributos textura, flexibilidade e sensação foram conceituados em nível de satisfatório para inadequados diante de suas propriedades físicas, porém para os itens de percepção e estabilidade foram excelentes atingindo nível máximo pelos usuários, devido a uma segurança que o referente piso proporciona a medida que o usuário se desloca, pois ele fica mais saliente em relação aos demais pisos do ambiente. Logo, proporciona mais confiabilidade e segurança ao usuário Figura 12.

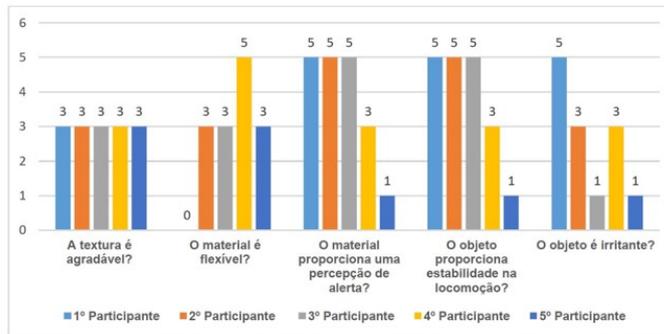


Figura 11. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Polipropileno por meio dos pés (Fonte: O Autor, 2020).

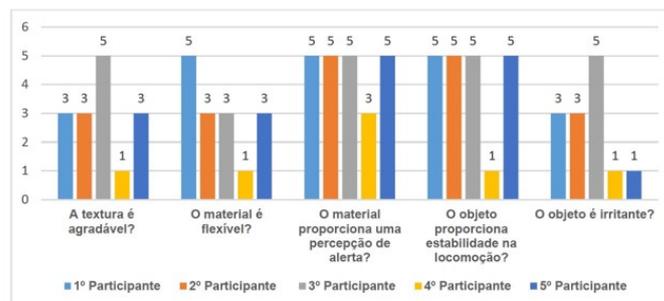


Figura 12. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em Cerâmica por meio dos pés (Fonte: O Autor, 2020).

Na Figura 13, observa-se que a análise sensorial com os pés dos pisos táteis em PVC externo em todos os atributos (textura, material e objeto) especificados demonstraram que a percepção pelos usuários em sua maioria foi de intensidade 5 com grau excelente, dá-se isso pelo conforto e segurança que o piso atribui a pessoa com deficiência em seu deslocamento. A Figura 14 aborda a análise sensorial com os pés dos pisos táteis em PVC Interno em todos os atributos (temperatura, textura, material e objeto) especificados demonstraram que a percepção em sua maioria foi de intensidade 5 com grau excelente, sendo que esta pode estar ligada ao piso não conter elementos intervinientes que possam prejudicar a percepção em sua totalidade com os pés (areia ou água por exemplo), trazendo segurança e conforto ao usuário.

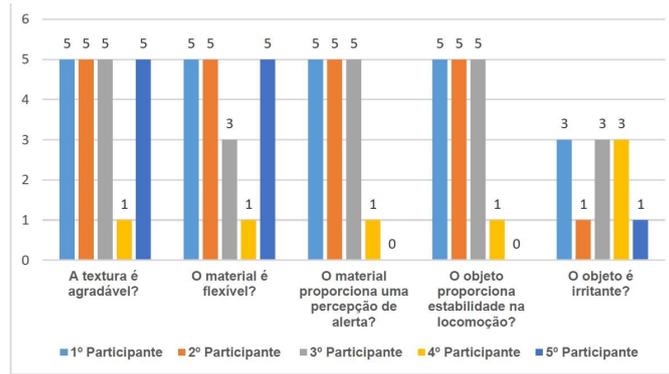


Figura 13. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em PVC Externo por meio dos pés (Fonte: O Autor, 2020).

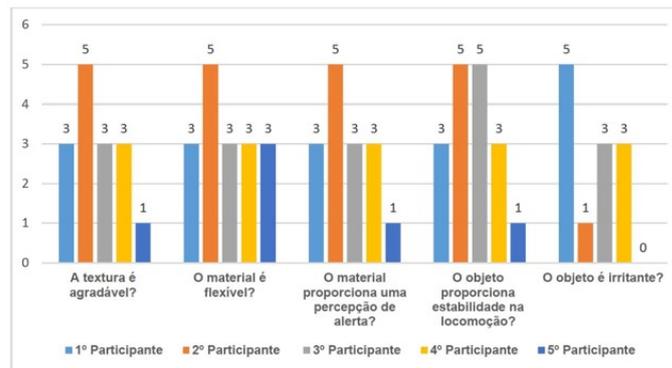
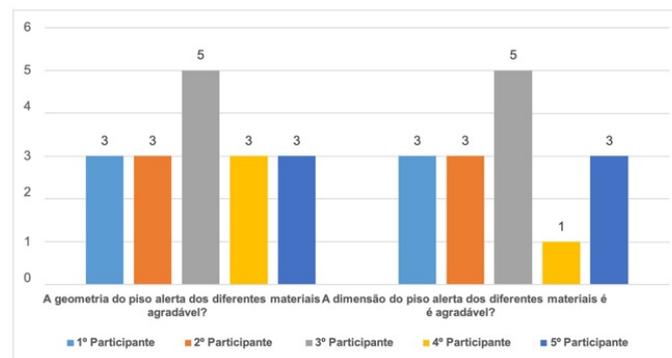
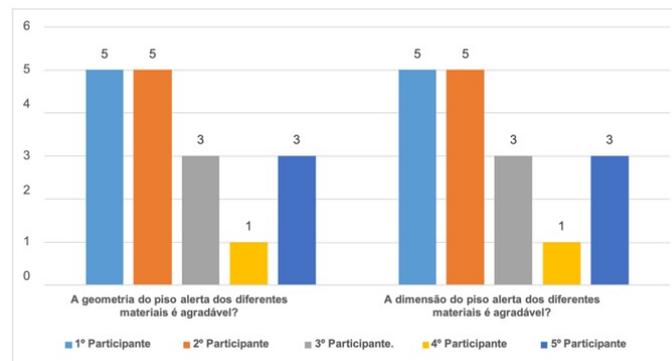


Figura 14. Percepção do usuário na interação com o piso tátil em PVC Interno por meio dos pés (Fonte: O Autor, 2020).

As geometrias e as normas dos pisos táteis são padronizadas de forma construtiva com a norma ABNT 16537:2016, e destaca-se que a percepção dos usuários nas interações com as mãos em relação à sensação quanto a geometria e dimensão dos materiais foi considerada por parte da população com intensidades 3 e 5 com níveis satisfatórios para excelente, Figura 15 (a). Isso se dá porque a percepção tátil primeiro desenvolve-se mais nas mãos, os pés são de caráter complementar. A percepção com os pés na relação sensorial quanto a geometria e dimensão dos materiais foi considerada, em termos gerais da amostragem com intensidade 3, Figura 15 (b).



Figuras 15. (a) Percepção Geral nas Interações com as Mãos e (b) Percepção Geral nas Interações com os Pés (Fonte: O Autor, 2020).

5. Considerações finais

Esta pesquisa foi impulsionada a fim de, primeiramente esclarecer sobre a aplicação dos pisos táteis, especificamente sobre o piso alerta, em ambientes internos e externos, sejam eles públicos ou privados. Utilizou-se como referencial a ferramenta PERMATUS, cujo objetivo foi analisar a percepção dos materiais centrada nos usuários, em que as pessoas com deficiência visual podem expressar suas percepções referente aos pisos táteis. Buscou-se criar um material que evidenciasse a importância da percepção sensorial e as emoções exercidas pelos materiais sobre os usuários. O material tende a propiciar uma contribuição às instituições privadas e públicas, quanto à políticas públicas, uma vez que, diante da literatura, fica subentendido que a área de estudo demanda critérios universais acerca dos pisos táteis, sendo que a norma reguladora ABNT carece de nortear, de modo exclusivo, àqueles que trabalharão com tais pisos.

A pesquisa baseou-se em um questionário, sendo de cunho técnico e de ordem socioeconômica, que visava analisar a percepção de 5 usuários com cegueira total acerca das características dos diferentes materiais com maior índice de comercialização: PVC (policloreto de vinila), Aços Inoxidáveis, Materiais Cerâmicos e PP (Polipropileno). Logo, identificou-se que, a percepção Geral nas Interações com as mãos em relação à sensação quanto a geometria e dimensão dos materiais foi considerada, por parte desses entrevistados, satisfatória ou excelente. A percepção geral nas Interações com os pés em relação à sensação quanto a geometria e dimensão dos materiais foi considerada, em termos gerais dessa ínfima amostragem, satisfatória. Entretanto, notou-se que a dimensão e geometria do piso tem que ser reconfigurada diante do tamanho dos pés dos usuários trazendo insegurança, instabilidade, dificuldades em mobilidade e desconforto na usabilidade destes. Na pesquisa, percebeu-se que é preciso dar a importância à fala daqueles que utilizam o produto, porque a percepção destes traz uma maior confiabilidade nos dados sobre uso dos diferentes pisos táteis e diferentes materiais.

6. Referências

- ASHBY, M. F. (2012) *Seleção de Materiais no Projeto Mecânico*. Rio de Janeiro: Elsevier, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AÇO INOXIDÁVEL. *Atributos do aço inoxidável*. Disponível em: <<https://www.abinox.org.br/>>. Acesso em: 20 maio 2020.
- BAXTER, M. (2000) *Projeto do produto: guia prático para o desenvolvimento de Novos produtos*. São Paulo: Edgard Blücher.
- BONAPACE, L. (2000) *Linking product properties to pleasure: the sensorial quality assessment method – SEQUAM* (Cap. 15). In GREEN, W. & JORDAN, JORDAN, P.; GREEN, W. (2002) *Pleasure with Products: beyond usability*. Londres: Taylor and Francis, p. 189-216.
- CALLISTER, W. D. (2013) *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 8ed. Rio de Janeiro: LTC.
- DAMÁSIO, A. O (2006) *Mistério da Consciência*. São Paulo: Companhia das Letras.
- DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. (2011) *Framework of product experience*. In: International Journal of Design, p. 57-66.
- DESMET, P. (2002) *Designing emotions*. Tese (Doutorado) pela Universidade Tecnológica de Delft, Holanda.
- DIAS, M. R. A. C. (2009) *Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação PERMATUS*. 2009. 360f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - PPGEGC, UFSC, Florianópolis.
- FERRANTE, M. (2013) *Seleção de materiais*. 3. ed. São Carlos: EduFSar.
- FONSECA, J. J. S. (2002) *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC.
- FREITAS, R. F.; MERINO, E. A. (2011) *A gestão de design como estratégia organizacional*. Londrina: Eduel/Rio Books.
- HEKKERT, P., KEYSON, D., OVERBEEKE, K., STAPPERS, P.J. (2001) *The Delft ID Studio Lab*. In: Achten, H., de Vries, B., Hennessey, J. (eds), *Design Research in the Netherlands*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology, p. 133-142.
- IIDA, I. (2007) *Design Emocional: conexão emocional entre produto e consumidor*. Congresso brasileiro de gestão de desenvolvimento de produto. Belo Horizonte.
- JAEGER, S. R., CARDELLO, A. V.; SCHUTZ, H G. (2013) *Emotion questionnaires: A consumer-centric perspective*. Food Quality and Preference.
- JORDAN, P. (2002) *How to make brilliant stuff that people love*. West Sussex: John Wiley&Sons Inc..
- JORDAN, P. (1998) *An introduction to usability*. Londres: Taylor & Francis.
- KINDLEIN, W.; DISCHINGER, M. C. T. (2006) *Metodologia de Análise e Percepção Tátil em Diferentes Classes de Materiais e Texturas para Aplicação no Design de Produtos*. UFRGS Porto Alegre, Brasil.
- KOTCHEMIDOVA, C. (2007) *From Good Cheer to 'Drive-by Smiling': A Social History of Cheerfulness*. Journal of Social History, 2005, 39.1
- Legislação Federal Básica na área da pessoa portadora de Deficiência*. Brasília: Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.
- LEFTERI, C. (2017) *Materiais em Design: 112 materiais para design de produtos*. 1ed. São Paulo: Blusher.
- LÖBACH, B. (2001) *Design industrial. Bases para a configuração dos produtos industriais*. 1ed. São Paulo: Edgard Blücher.

- MANU, A. (1995) *Tendências Futuras: A forma acompanha o estado de espírito*. Anais Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Florianópolis: SENAI/LBDI.
- MELCHIADES, F. G.; TEIXEIRA, R. A.; BOCSHI, A. O. (1997) *Estudo do defeito denominado "verruca" em revestimentos cerâmicos*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- NIEMEYER, L. (2006) *Design atitudinal: uma abordagem projetual*. In: LIMA, Guilherme Cunha Org. Textos selecionados de Design 1. Rio de Janeiro: PPDESDI UERJ.
- NORMAN, D. A. (2008) *Design Emocional*. Rio de Janeiro: Rocco. Site do International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). Disponível em: <www.icsid.org.com> Acesso em: 03 mar. 2020.
- PARAGUAY, C. R. (2017) *Aplicação de um instrumento para medida da emoção de produtos via PERMATUS: estudo de caso de um kit modelos em escala (miniaturas) de veículos rodoviários*. 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Design, Tecnologia e Inovação) - PPGDTI, UNIFATEA, Lorena.
- SCHIFFERSTEIN, H.N.J., MUGGE, R., HEKKERT, P. (2004) *Designing consumer-product attachment*. In: McDonagh, D., Hekkert, P., van Erp, J., and Gyi, D. (eds) *Design and Emotion, Episode III: The Experience of Everyday Things*. London: Taylor and Francis, 327-331. Yagou, A. "See me, Feel me, Touch me: Emotion in Radio Design.