

## USO DE PROTÓTIPOS COMO BASE PARA O DESIGN DE PRODUTO PARA TECNOLOGIA ASSISTIVA: ESTUDO DE CASO DO IOM

CAROLINE REICHOW TUCHTENHAGEN<sup>1</sup>; JULIANA PEGLOW<sup>2</sup>; ANGELICA ROCHA LACERDA<sup>3</sup>; CLEBER LUIZ SOUZA MEDEIROS QUADROS<sup>4</sup>; VINICIUS KRUGER DA COSTA<sup>5</sup>; MÁRCIO BENDER MACHADO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>WeTech/IFSul – carolinereichow90@gmail.com

<sup>2</sup>WeTech/IFSul – juh\_peglow@hotmail.com

<sup>3</sup>WeTech/IFSul – angelicalacerदारocha@gmail.com

<sup>4</sup>WeTech/IFSul – cleber.smquadros@gmail.com

<sup>5</sup>PPGC/UFPel, WeTech/IFSul – viniciusdacosta@pelotas.ifsul.edu.br

<sup>6</sup>WeTech/IFSul – marciobma@gmail.com

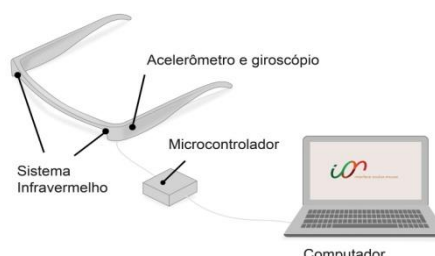
### 1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem como objetivo apresentar resumidamente o processo de desenvolvimento de design - utilizando-se de protótipos - para uma Tecnologia Assistiva (TA) chamada IOM (Interface Óculos Mouse), entendendo TA como sendo o termo utilizado para designar recursos e serviços que visam proporcionar ou ampliar habilidades funcionais com pessoas com deficiência (BERSCH,2013).

Atualmente, diante de políticas de inclusão mais ostensivas, vários projetos são desenvolvidos com a finalidade de ser TA e um desses é o IOM, que tem como objetivo a interação das pessoas com paralisia parcial ou total de braços e pernas com o computador. Este projeto está sendo desenvolvido no Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) Campus Pelotas por uma equipe transdisciplinar, formada por estudantes e professores das áreas de Design, Engenharia Elétrica, Tecnologia e Sistemas para Internet e Ciências da Computação.

O IOM é um dispositivo em formato de óculos, com acelerômetro e giroscópio embarcados, que possibilita controlar o cursor do mouse através do movimento da cabeça e acionar o clique por meio de sensores infravermelho que captam o piscar dos olhos, permitindo desse modo que pessoas com deficiência física, possam interagir com o computador com autonomia e conforto, desde que tenham capacidade cognitiva preservada (MACHADO, 2010). (Figura 1)

**Figura 1: Infográfico de Funcionamento do IOM**



Fonte: Acervo do Projeto.

O *design thinking* foi à abordagem utilizada para o desenvolvimento do dispositivo IOM pois visa justamente fomentar a criação de produtos inovadores tal como este. De acordo com Brown (2010) o *Design Thinking* busca soluções de design que contemplem as necessidades existentes no contexto onde o produto

está inserido e não somente aquelas específicas a que o produto se destina. (BROWN, 2010).

Além disso, a utilização de protótipos foi de grande importância para o desenvolvimento do IOM, pois a prototipagem tem o intuito de aperfeiçoar o produto testando suas características, corrigindo falhas, antes de ser fabricado.

## 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do design desse produto foram utilizadas metodologias mais abertas e ágeis, com estruturas menos lineares, com foco em prototipagem e testes (LACERDA, 2016).

Alguns eixos do *design thinking* foram utilizados para nortear a metodologia, sendo eles: a análise do problema e de seu contexto; a geração de empatia através de testes gerais de uso; e foco em prototipagem que permite a realização de testes técnicos, estéticos e ergonômicos. (LUPTON, 2013) (BROWN, 2010). Para a criação da versão final do IOM, foi levada em conta também a relação entre o produto industrializado e os usuários (com deficiência motora) tendo como questões principais as funções práticas, estéticas e simbólicas, segundo Löbach (2001).

Com esses suportes metodológicos elencados parte-se então para a discussão do desenvolvimento de design desse produto, numa visão mais resumida que contemple os objetivos propostos por esse artigo.

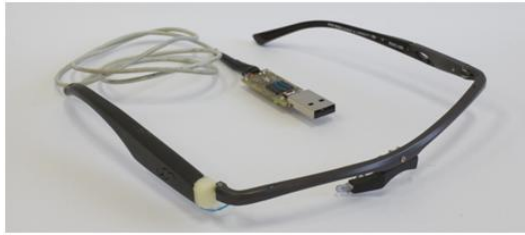
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa etapa do projeto IOM iniciou em 2015 com o objetivo de conceber um produto industrializável, com potencial para ser comercializado em maior escala a um baixo custo, pois os produtos que se propõem a atender a mesma demanda hoje no mercado continuam com custo elevado e ainda causam, geralmente, desconforto (LACERDA, 2016).

Segundo Löbach “São funções práticas de produtos todos os aspectos fisiológicos do uso” (2001) e para que as necessidades fisiológicas sejam satisfeitas em relação ao uso do produto, precisa-se promover a facilidade do uso, conforto, segurança e eficácia em sua utilização. Com base nestes conceitos foi desenvolvido o protótipo “mula” 1 (protótipo de baixa fidelidade que utiliza outra armação de óculos como base) que atendesse as necessidades fisiológicas dos usuários (LÖBACH, 2001) (GOMES FILHO, 2006).

Esse protótipo foi projetado pensando em atender somente as funções práticas, como a junção dos elementos eletrônicos na armação e verificação de medidas ergonômicas (figura 3). Porém a equipe do IOM constatou que este protótipo, por ter sido feito em uma impressora 3D, não teria resistência mecânica suficiente para fazer testes com usuários.

O protótipo 2 já foi projetado para ser testado diretamente com usuários, já que o primeiro não pode ser usado para testes. Sua armação é do mesmo modelo que o da versão anterior, porém com uma resistência mecânica maior (figura 4).

**Figura 3: Protótipo 1****Figura 4: Protótipo 2**

Fonte: Acervo do projeto (2015)

Os primeiros testes com o IOM utilizando este segundo protótipo, foram realizados com 9 pessoas entre 18 e 45 anos no campus do IFSul (RODRIGUES et al, 2016). Nos testes foi possível constatar que os usuários encontraram certas dificuldades na avaliação do IOM, pois não tinha experiência de uso.

O protótipo 2 também foi testado com uma usuária com deficiência motora sendo que neste teste foram avaliados a interface do IOM, aspectos ergonômicos e de funcionamento. A usuária apresentou um rápido aprendizado na utilização do dispositivo e adaptação antropométrica apresentou um resultado satisfatório.

Já o protótipo 3 foi projetado com o intuito de aperfeiçoar o último, utilizando como base as avaliações dos testes feitos com os usuários. Após debatidos os problemas apresentados, tanto em aspectos técnicos como ergonômicos, foram realizadas as modificações necessárias: em relação ao aspecto ergonômico foi constatado que o aro superior ficava na frente do campo de visão do usuário quando este abaixava a cabeça. Para solucionar este problema foram realizados vários testes com pedaço de esponja fixado com fita adesiva no aro superior (figura 5). Após a realização de vários testes constatou-se que a altura mínima da nova peça seria de 2,5cm (foi impressa em impressora 3D), e foi fixada no suporte sendo possível ajustar a altura atingindo até 3cm (figura 6).

**Figura 5: Teste para o Protótipo 3**

Fonte: Acervo do projeto

**Figura 6: Primeira Peça do Protótipo 3**

Fonte: Acervo do projeto

Na versão final foi considerado outros conceitos definidos inicialmente para o IOM, como de leveza, inovação, conforto, “intuitividade” e rapidez. O formato das hastes foi pensando a partir do protótipo 1, que comportou muito bem a placa. (figura 9).

Também foi levando em conta a função estética, que não se limita à forma do produto, mas em satisfazer as necessidades psíquicas dos usuários, como a de prazer, bem estar e leveza; e a função simbólica, que de acordo com Löbach (2001, p. 64), “é determinada por todos os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso”. Portanto IOM além de buscar a facilidade dos aspectos práticos e estéticos, busca atribuir novos significados a produtos destinados às pessoas com deficiência (LÖBACH, 2001) (GOMES FILHO, 2006).

**Figura 9 : Proposta Final**

Fonte: Acervo do Projeto Óculos-Mouse (2015)

#### 4. CONCLUSÕES

Os Protótipos foram, e continuam sendo, de grande importância para os testes de desenvolvimento do IOM, pois permitiram testes realizados com os usuários e o aprimoramento do produto em todos os seus aspectos, sejam práticos ou de geração de empatia.

Através da prototipagem chegou-se a um design do IOM final que além de cumprir a função prática de acoplar os dispositivos eletrônicos permitindo o seu funcionamento, cumpre também a função estética e simbólica, que permite ao usuário bem-estar e leveza, dando ainda uma nova significação aos produtos de tecnologia assistiva ao cotidiano desses usuários com deficiência.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, A. S. et al. Evaluation of the use of eye and head movements for mouse-like functions by using iom device. [S.l.]: Springer International Publishing, 2016, p. 81–91.

MACHADO, M. et al. Óculos Mouse: Mouse Controlado pelos movimentos da cabeça do usuário. **Brazilian Patent INPI** n. PI10038213, Brazil, 2010.

BROWN, Tim. **Design Thinking: uma Metodologia Poderosa Para Decretar o Fim das Velhas Ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GOMES FILHO, João. **Design do Objeto: Bases Conceituais**. São Paulo: Escrituras, 2006.

LOBACH, Bernad. **Design Industrial: Bases para a Configuração de Produtos Industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

LUPTON, Ellen. **Intuição, Ação, Criação Graphic Design Thinking**. São Paulo: Editora G. Gili Ltda, 2013.

BERSCH, Rita. **Introdução a tecnologia Assistiva**. 2013. Disponível em <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)> Acessado em 19 de julho de 2016.

LACERDA, A. R.. **Percursos rizomáticos no processo de desenvolvimento de inovação aplicados no projeto 'Interface Óculos-Mouse'**. 2016. Monografia (Bacharelado em Design) - Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas.