



## **ALTERNATIVA DE PRÓTESE PARA AMPUTADOS TRANSTIBIAIS COM O FOCO NO DESIGN EMOCIONAL**

Fabio de Oliveira Condurú Ferreira (SENAI CIMATEC) – fabio.conduru@gmail.com

Coautor: Suzana Mascarenhas Pina - suzana@fiieb.org.br

Coautor: Marcus Venícius Mendes - marcus.mendes@fiieb.org.br

**Resumo:** A temática desse artigo trata da reabilitação de amputados transtibiais através de estudos e propostas de próteses como ferramenta do processo de recuperação. O objetivo do artigo foi compreender de que forma as próteses são usadas, sob um olhar ergonômico, diagnosticando possíveis situações de desconforto e apresentar uma proposta de prótese conceitual transtibial, que priorize o design emocional como elemento central do projeto de design. As etapas de concepção desenvolvidas nesse artigo teve como base observação de usabilidade das próteses sem envolvimento do observador, visita técnica no IBR (Instituto Brasileiro de Reabilitação), e estudo ergonômico. Foram feitas propostas de sketches, modelagem 3D e estudos de componentes mecânicos. São necessários outros estudos e aprofundamento nesse tema na geração de soluções efetivas.

**Palavras-Chaves:** design emocional; prótese Transtibial; modularidade; autoestima; reabilitação;

## **ALTERNATIVE OF PROSTHESIS FOR TRANSTIBIAL AMPUTS WITH THE FOCUS ON THE EMOTIONAL PROJECT**

**Abstract:** The thematic of the article deals with the rehabilitation of amputees Transposed through studies and advertisements of recovery process tool. The purpose of the diagnosis was to try to diagnose situations of discomfort under an ergonomic approach and present a proposal of a transtibial nature, which prioritized the project as a central element of the design project. As was the process of forming a research journal in a laboratory, the program was based on the research of knowledge on the subject, the technical visit at IBR (Brazilian Institute of Rehabilitation), and the ergonomic study. Proposals of sketches, 3D modeling and studies of mechanical components were made. Other studies and studies on the generation of effective solutions.

**Keywords:** emotional design; Transtibial prosthesis; modularity; self esteem; rehabilitation;



## 1. INTRODUÇÃO

A abordagem temática deste artigo trata dos amputados de pernas *transtibiais*<sup>1</sup>, suas dificuldades de reabilitação e socialização. É importante entender que a reabilitação dos amputados é complexa e multidisciplinar, aborda aspectos fisiológicos, psicológico e social. Essas três bases da reabilitação deve trabalhar em conjunto para que ocorra uma melhoria eficiente na independência do amputado.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem 466.937 mil brasileiros sem um membro ou parte dele. Os dados são referentes ao Censo 2000 SBACV (Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular). Alguns amputados buscaram de modo empírico, intuitivo e artesanal personalizar e modificar suas próteses com o objetivo de terem um produto agradável, que representem seus ideais, personalidade e estilo. Este artigo fomenta uma hipótese da personalização das próteses de modo industrial, a possibilidade de diversificar configurações e modularidade do produto para contribuição na reabilitação do amputado, com uma visão do *design assistivo*<sup>2</sup>.

No Reino Unido foi realizado um projeto, intitulado *Alternative Limb*<sup>3</sup> que ajuda no desenvolvimento de próteses personalizadas e lúdica. Esse projeto enfatiza a autoestima dos amputados através de próteses elegantes e criativas, por meio da personalização. O projeto fundado por *Sophie de Oliveira Barata*, graduada da Universidade de Artes de Londres, especializada em efeitos especiais para cinema e televisão, permite que os pacientes realizem fantasia e ludicidade no desenvolvimento da prótese, ajudando na elevação da autoestima através da Prótese.

Na *Figura 1* evidencia a tendência de personalização dos usuários de prótese como uma alternativa de diferenciar e retratar seus respectivos estilos. Observa-se que há uma busca tanto dos amputados quanto pelo mercado de personalização de produtos nesse segmento.

Figura 1: Próteses Personalizadas / fonte: [www.thealternativelimbproject.com](http://www.thealternativelimbproject.com)



<sup>1</sup> Amputação Transtibial, significa perda parcial do segmento corporal situado entre a articulação do joelho e tornozelo, seccionando a perna em plano transversal (horizontal), comprometendo as estruturas ósseas (tíbia e fíbula)

<sup>2</sup> Design Assistivo: desenvolvimento de projetos focado no usuário com algum tipo de deficiências física

<sup>3</sup> O projeto *Alternative Limb* foi fundado por Sophie Oliveira Barata, utilizando o meio único de próteses para criar peças de arte altamente estilizadas.



## 1.1 Design Emocional dos Produtos e Relações do Amputado e Autoestima

O *design emocional* estuda de forma científica a emoção que os produtos transmitem aos usuários, é sabido que produtos bem projetados e com uma estética atraente causa bem-estar ao consumidor, havendo uma sensação de prazer no uso. Os estudos de *Donald Norman* sugerem que o papel da estética no design de produtos: objetos atraentes fazem as pessoas se sentirem bem. Dessa forma pode-se deduzir que os objetos atraentes são mais fáceis de usar e causa bem-estar aos usuários.

O design emocional funciona em três níveis: *visceral, comportamental e reflexivo*. (NORMAN 2014).

Às vezes não compreendemos o motivo de alguns produtos nos passarem uma sensação de beleza e divertimento e outros não nos passam nenhum sentimento, os motivos são as questões psicológicas e formais de um estudo aprofundado que definem um produto de boa aceitação, esses produtos possuem características de nível Visceral, comportamental e reflexiva, fruto do *Design Emocional*. A estética do produto provoca a atração visual, pelas regras da Gestalt como: harmonia, o equilíbrio visual, continuidade, a simetria, etc. A simplicidade visual dos produtos é principal resultado da teoria da Gestalt sobre o estilo do produto (GOMES, 2000). Os produtos devem ter um apelo estético e para se tornarem atraentes é importante contemplar duas características: ser visualmente agradável e ser desejável (BAXTER, 2003).

A amputação afeta diretamente a vida de um cidadão, tanto fisiologicamente como psicologicamente, muda todo seu hábito de fazer as coisas. Uma das formas de melhoria na autoestima do amputado se relaciona com a independência e autonomia de fazer suas atividades rotineiras, o retorno ao trabalho, convívio social e atividades em redes sociais. A ausência do membro pode acontecer de três formas: Congênita, Mutilação e Amputação. A mutilação trata-se da perda de um membro ou parte dele, voluntário ou involuntariamente. Enquanto que a Amputação é a remoção de um membro do corpo mediante cirurgia. As principais restrições na mobilidade relacionada à amputação podem ser de caráter Congênito: Má Formação embrionária; Vascular: Problemas Circulatórios, a exemplo de Diabetes e Trombose; Traumática: Acidente de qualquer natureza; Tumoral: Câncer e Infecçiosa: Infecção de qualquer natureza (CARVALHO, 2003).

A amputação causa sérias mudanças no campo estético, na autoestima, na mobilidade, na capacidade de realizar atividades do cotidiano. A reabilitação tem como objetivo readaptar o indivíduo a sua nova condição e proporcionar sua inclusão integral. O apoio social que as redes proporcionam remete ao dispositivo de ajuda mútua, na qual potencializa a recuperação quando a rede social é forte, integrada e ativa. Os amputados engajados e participantes desse processo de inclusão natural certamente aumentam: a confiança pessoal, autoestima, independência e o prazer em viver (CARVALHO, 2003).



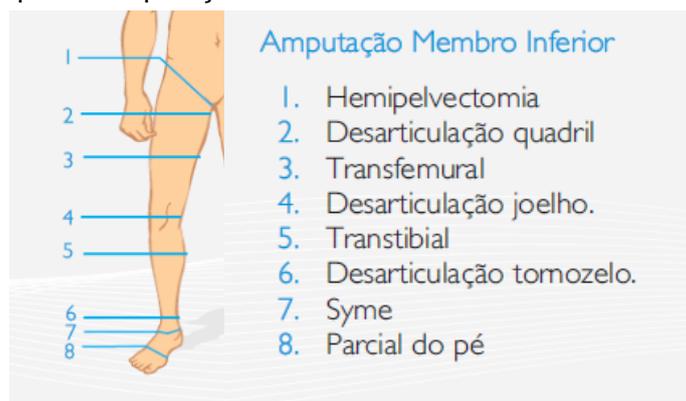
## 2. MÉTODO

### 2.1 Observações Ergonômicas

A perda dos membros acarreta na redução da independência e mudança de rotina. Após a amputação vários cuidados devem ser tomados, dentre eles a dessemsibilização e higienização do *coto*<sup>4</sup>. Na *Figura 2* é ilustrado os tipos de amputação, esse artigo se atém a amputações *transtibiais* mostrada no numero (5).

*Passo Firme*<sup>5</sup> e Alternative Limb foram fontes importantes na coleta de informações pragmáticas para diagnosticar algumas problemáticas e apontar possíveis soluções. Foi percebido que o usuário tem dificuldade ao colocar e usar a prótese, muitas vezes necessitando de terceiros para auxiliar no processo de reabilitação. As dificuldades enumeradas foram diversas: encaixe da prótese ao coto, desconforto ao andar e a cosmética do produto.

Figura 2: Tipo de Amputação dos membros inferiores / Fonte: Guia do Amputado



O estudo ergonômico de usabilidade da prótese se deu através de observações do dia-a-dia do amputado, levando em consideração a fixação da prótese, *Figura 3*, a usabilidade da Prótese, *Figura 4* e as trocas de peças e equipamentos, *Figura 5*. Na análise dessa tarefa foi categorizada a taxionomia ergonômica, como: posturas resultantes na inadequação do posicionamento desconfortável e da usabilidade do amputado, dificuldade de por, retirar e trocar os componentes da prótese.

Figura 3: Encaixe e aderência do liner, encaixe mecânico da prótese e posição de Uso /Fonte:youtube.com



<sup>4</sup> *Coto* é a parte do membro que permanece após a amputação.

<sup>5</sup> *Passo Firme* blog especializado de amputado brasileiro, com entrevistas, serviços e novidades da área de próteses. <https://passofirme.wordpress.com/>



Figura 4: Uso da prótese e apoio de perna em diferentes cenários/ Fonte: youtube.com



Figura 5: Esforços no corpo na troca e manipulação da prótese



## 2.2 Desenvolvimento da Prótese

### 2.2.1 Painéis semânticos e Análise de Similares Projetivos

O Painel Semântico conceitual favoreceu produtos, arquitetura, objetos em geral que represente basicamente elementos que reforcem a linha guia do projeto, como é mostrado na *Figura6*. A *Linha Guia*, a linha condutora do partido estético foi denominada de *Mecânica*<sup>6</sup>, superfícies robustas, espessas e que proporcione maior aparência de segurança e imponência, buscando formas estruturantes geométricas ligadas a peças mecânicas dos objetos, contrapondo com elementos modernos e orgânicos em pequena importância para contrastar um design elegante e pregnante.

Na Análise de Similares foram observados aspectos diversos, como encaixe/fixação, materiais, usabilidade, ergonomia de produtos que tenham alguma relação estética ou funcional direta ou indiretamente. A *Haste* é o subsistema mais importante, pois nela comporta outros subsistemas de função de uso. Esse componente funcional reúne em si todos os componentes de fixação e sustentação estrutural da base e conectores, e resistente à compressão/impacto como é mostrado na *Figura7*.

<sup>6</sup> Mecânica linguagem adotada pelo projeto gera identidade estética do design através de elementos Cosméticos Linha Guia(DNA)



Os conectores e sistema de fixação/imã compõem a estética acoplada à haste, como possui funções de uso similares foi arrematadas em uma análise conjunta de uso no contexto de acoplamento na estrutura principal, Os conectores possui uma função de proteção contra os impactos diretos na haste e aspectos cosméticos, e função estética, superfície de estilo, que determina o acabamento final do subsistema no contexto da prótese.

Figura 6: Painéis semânticos



Figura 7: Análise de Similares Projetivos

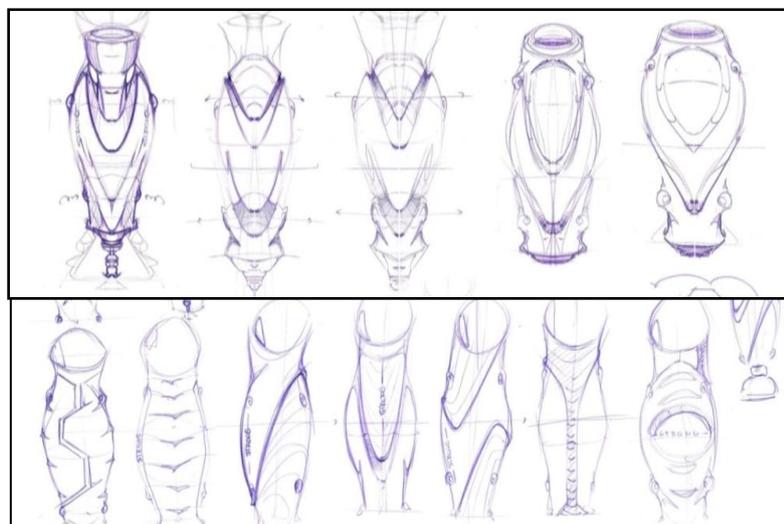


### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO HIPOTÉTICA

#### 3.1.1 Desenvolvimento de alternativas: Sketches

Nessa etapa foram tomadas todas as decisões de estilo para definição do conceito, amadurecendo o painel semântico e a linha de design desenvolvido, foram geradas, alternativas diversas para estudos e futuras escolhas. Nessa etapa foram feitas centenas de propostas de design para estudo, na *Figura 8* ilustra um recorte das propostas de estilo estético baseado no painel semântico correlacionado.

Figura 8: Sketches e propostas





### 3.1.2 Modelagem Computacional: Proposta Final

O projeto buscou uma interpretação direta e simplificada, uma haste em fibra de Carbono e dois conectores que compõe a prótese, os conectores fixados na haste através de ímã compõe a prótese. Os conectores dão a estética do produto, eles são o maior diferencial apontado nesse estudo como diferencial estratégico. Essa peça é de fácil manuseio, encaixe e desencaixe, travamento e soltura, montagem e desmontagem, deve ser intuitivo e em sua forma sugerir a funcionalidade na montagem e uso.

A Haste *default*<sup>7</sup> assume uma forma de chassi vazado e com espessura de parede de 10 mm, essa haste assume vários papéis funcionais e simbólicos, um compartimento vazado no chassi, formando um *case/Storage*<sup>8</sup>, permite o usuário guardar objetos de pequenas dimensões como carteiras, celular, relógio e outros.

Caso os usuários não sintam a necessidade de possuir uma prótese completa com apelo estético, não seja vaidoso, ou não queira mostrar sua personalidade através de seus objetos de uso, a haste base é funcional o bastante para atender a necessidade, os conectores agrega valor a prótese, através da variação de estilo de design, os conectores darão um sentido lúdico e subjetivo trabalhando elementos complementares ao funcional, como melhoria na autoestima, estilo de vida.

Figura 9: Haste Base (Default)



Figura 10: Cortes e detalhamento

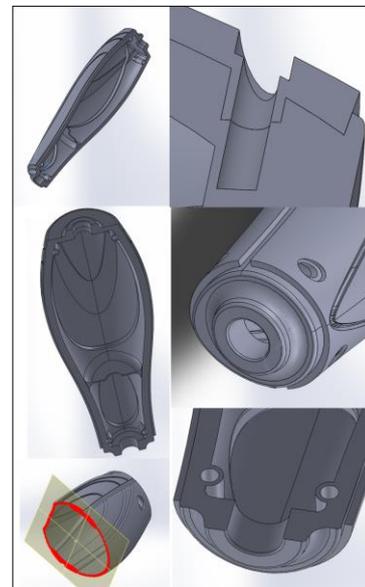


Figura 11: Prótese



<sup>7</sup> Produto Default Produto mais barato do seguimento (produto de entrada da marca), estrutura mais simples, podendo adicionar outros acessórios em sua estrutura.

<sup>8</sup> Case/Storage são compartimentos para guardar objetos



Em suma o artigo sugere e recomenda ajustes do produto. Este suscita a criação de uma prótese personalizável, modular, que possa configurar estéticas diferentes, simples nas trocas e manipulações de subcomponentes e que a indústria de próteses ofereça uma variedade de modelos que possibilite essa mudança na estética com baixo custo.

A fixação através de ímã facilita a troca simples, instantânea e facilitada de componentes, sem prejuízo na postura ou tempo de manuseio de troca. Variedade de opções estéticas com a troca simples de subcomponentes para cenários diversos, portátil e baixo custo. Facilitando peças de reposição em caso de perda ou dano.

#### 4. CONCLUSÃO

Neste artigo foram descritas observações do amputado sem intervenção do pesquisador em relação às questões de reabilitação dos amputados, fez-se um recorte do item fisiológico/prótese do amputado e por fim uma sugestão de criação de próteses com uma estética bem elaborada que ajude na melhoria da autoestima e autoimagem. Porém, é importante entender que esse tema é interdisciplinar, que a prótese não resolve a questão da reabilitação.

#### 5. REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> NORMAN, Donald A. **Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Rocco, 2014.
- <sup>2</sup> CARVALHO, J. A. **Amputações de membros inferiores – Em busca da plena reabilitação**. 2. ed. São Paulo: Ed. Manole, 2003.
- <sup>3</sup> EGITO, Maria do; MATSUDO, Sandra; MATSUDO, Victor. Auto-estima e satisfação com a vida de mulheres adultas praticantes de atividade física de acordo com a idade cronológica. **Rev. bras. ciênc. mov**, 2010.
- <sup>4</sup> BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. Edgard Blucher, 2003.