



MELHORIA ERGONÔMICA DO TUTOR LONGO UNILATERAL: UM ESTUDO DE CASO

Gabriela Vicente, graduanda em design de produtos
Universidade do Extremo Sul Catarinense
e-mail: gabi.894@hotmail.com

Barbara Regina Alvarez, doutorado em Engenharia de Produção
Universidade do Extremo Sul Catarinense
e-mail: bra@unesc.net

Resumo

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um produto, que facilite o uso do tutor longo unilateral, por deficientes físicos de membros inferiores, com o auxílio do design inclusivo e da tecnologia assistiva. Com a realização do levantamento bibliográfico, e questionário aplicado com o usuário foram encontrados os principais requisitos que esse produto precisa ter para oferecer. Apesar de existirem inovações neste sentido, estas não atendem a necessidade específica que é ser um produto ergonômico, confortável, seguro e que facilite a vida do usuário. Com o auxílio das ferramentas de design, foi possível a elaboração de um produto que atenda de forma simples as necessidades destes usuários.

Palavras-chave: design inclusivo; tecnologia assistiva; ergonomia;

Abstract

The present study had as objective the development of a product, which facilitates the use of the unilateral long tutor, by physically handicapped through inclusive design and assistive technology. With the accomplishment of bibliographical survey, and questionnaire applied with the user were found the main requisites that this product must have to offer. Although there are innovations in this sense, they do not meet the specific need that is to be an ergonomic product, comfortable, safe and that facilitates the life of the user. With the help of design tools, it was possible to design a product that could be formatted as user needs.

Keywords: inclusive design; assistive technology; ergonomics;

Introdução

Para garantir que todos tenham qualidade de vida e oportunidades iguais em nossa sociedade é necessário que todos estejam incluídos independente do seu grau de deficiência, seja ela física, sensorial ou mental. “A deficiência faz parte da condição humana. Quase todas as pessoas terão uma deficiência temporária ou permanente em algum momento de suas vidas [...]” (SÃO PAULO, 2007, p.27). Pessoas portadoras de deficiência necessitam de adaptações na vida diária para facilitar a sua acessibilidade e realização de atividades comuns.

Muitas profissões estão à frente destas situações e buscam tentar resolver os problemas enfrentados, que são desde pequenas adaptações até a criação de produtos que auxiliem no dia a dia. O design de produto se insere cada vez mais na busca destas soluções. Ao criar produtos estes geralmente são destinados única e exclusivamente para pessoas que apresentam vigor físico, e medidas ideais. Criar uma realidade para incluir estas pessoas resulta na mudança de toda a sociedade (SANTOS; VIEIRA; SENNA, 2007).

O design tem como objetivo, buscar atender e ajudar aos que mais necessitam destes trabalhos, ele surge como uma forma de tornar possível as atividades diárias comuns. Segundo Cruz (2010, p. 27), “O design de um produto deve, em muitas circunstâncias, ter em conta as mudanças físicas e cognitivas inevitáveis durante a nossa vida, permitindo o seu emprego pelo maior leque possível de pessoas.”

Diante do exposto esta pesquisa tem como objetivo desenvolver uma adaptação no tutor longo unilateral, de maneira a proporcionar maior conforto e segurança no uso desta órtese.

2 Referencial Teórico

Neste tópico serão apresentados dados e informações adquiridos por meio da pesquisa bibliográfica sobre deficiência física. E com o uso da metodologia de design buscar estratégias que facilitem o uso das tecnologias para produtos voltados a pessoas que possuem algum tipo de limitação relacionada a sua deficiência.

2.1 Conceituando deficiência física

A deficiência física é um problema que afeta a vida de muitas pessoas. “Em todas as partes do mundo e em todos os níveis da sociedade há pessoas com deficiência. É muito grande, e cresce dia a dia no mundo, o número total de pessoas portadoras de deficiência” (Brasil,1997, p.11).

Brasil (1997, p.16) afirma de maneira clara que “Deficiência é a perda ou limitação de oportunidades de participar da vida comunitária em condições de igualdade com as demais pessoas.” Este conceito não está apenas limitado ao fato destas pessoas não exercerem normalmente as atividades diárias, ser ou tornar-se deficiente ao longo da vida afeta não apenas o corpo, mais também o emocional deste indivíduo. De acordo com a Unesco (2017) “Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo vivem com alguma forma de deficiência, destas quase 93 milhões são crianças. No Brasil, são 45,6 milhões de pessoas, que representam quase 24% da população brasileira.”

Existem diversas formas de deficiências, e são classificadas em três tipos: físicas, deficiências sensoriais que se dividem em auditivas, e visuais, e as deficiências mentais de origem pré, peri ou pós-natal. Aquelas causadas após o nascimento podem ser ocasionadas por dois fatores diferentes acidentes ou doenças, aos quais são chamadas de deficiências adquiridas. As doenças mais comuns são: varíola, meningite, encefalite, sarampo, tracoma, poliomielite, hanseníase entre outras (RIBAS, 1983).

Todas estas podem deixar sequelas, no caso específico da poliomielite que será o foco principal no desenvolvimento desta pesquisa, os casos mais comuns de sequela é a paralisia de um ou mais membros, em grande parte são de inferiores, normalmente as consequências motoras não possuem cura. Esta paralisia nos membros inferiores faz com que a pessoa não tenha coordenação na perna afetada, causando também assimetria nos membros inferiores afetados o que faz com que a pessoa manque. (SAÚDE,2018)

2.1.1 Poliomielite e a deficiência de membros inferiores

A poliomielite¹ é uma doença antiga que já deixou inúmeras vítimas, segundo

¹ Poliomielite, também chamada de pólio ou paralisia infantil, é uma doença contagiosa aguda causada pelo poliovírus, nos casos graves, em que acontecem as paralisias musculares, os membros inferiores são os mais atingidos.

dados do Ministério da Saúde desde 1990, não houve mais a circulação do vírus no Brasil.

Figura 01 – Erradicação da Poliomielite



Fonte: Ministério da Saúde (2018)

A poliomielite não tem cura, mas suas sequelas podem ser minimizadas com fisioterapias, e também com o auxílio das órteses que auxiliam no caminhar. Uma das principais sequelas deixadas pela poliomielite é a assimetria, na maioria dos casos na musculatura dos membros inferiores e segmentos próximos (Ferreira e Souza, 2002). Para a assimetria causada nos membros inferiores o termo técnico utilizado é claudicar, a pessoa não possui firmeza em uma das pernas, devido a este fato a pessoa acaba mancando como popularmente falamos (CLAUDICAR, 2018).

2.1.1 Direcionamentos da acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência

O termo deficiência está cada vez mais inserido em nossa sociedade, alguns obstáculos ainda precisam ser vencidos para que haja uma sociedade sem exclusão. Órgãos governamentais exigem que todos cumpram a lei para desta maneira garantir que todos tenham acessibilidade, e possam também fazer uso de diversos produtos sem limitações. O principal objetivo da acessibilidade é permitir que todos os produtos possam ser utilizados por todos sem necessidades de modificação. (LIDWELL, 2006, p.16).

Todas as normas e leis criadas para atender as necessidades dos deficientes físicos surgiram a partir da década de 70, onde surgiram milhares de casos de paralisia infantil, e esta patologia deixava sequelas seríssimas no indivíduo. (PARISI, 1997).

A partir de então começaram a surgir as NBR², para pessoas portadoras de deficiência física se faz o uso da NBR 9050, que estabelece critérios que devem ser observados quanto ao projeto, construção, e adaptação do meio urbano, rural, e edificações às suas condições de acessibilidade. (ABNT, 2015). Por meio destas normas todos os indivíduos se encontram inseridos em nossa sociedade sem exclusão, como uma forma de caracterizar a própria cidadania.

Cada dia mais estas leis devem ser fiscalizadas pois o artigo 93, da constituição que regula benefícios previdenciários, estabelece também que as empresas com 100 ou mais empregados são obrigadas a preencher pelo menos de 2 a 5% de seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas portadoras de deficiência habilitadas (REPÚBLICA, 1991). Desta maneira os deficientes físicos estão assegurados dos mesmos direitos, para desta forma buscar acabar com a exclusão em nossa sociedade, não apenas em prol das leis trabalhistas, mas também relacionado a produtos que não atendem a necessidade de todos.

2.2 Design Inclusivo

O design inclusivo é necessário para a criação de produtos, por meio dele é possível reduzir a limitação destas pessoas em atividades comuns. E desta maneira oferecer maiores oportunidades de igualdade em nossa sociedade “Design inclusivo passa pela criação de produtos para um público com características limitadoras, que necessita de equipamentos que atenuem limitações e permita maximizar a sua integração nas atividades diárias” (CRUZ, 2010, p.28).

O design inclusivo é uma área em que poucos designers ainda atuam, as barreiras impostas por produtos existentes poderá ser um novo mercado para explorar, um dos grandes problemas enfrentados atualmente é a falta desses produtos no mercado brasileiro. Um dos objetivos do design inclusivo e compreender as necessidades das pessoas com diferenças funcionais, que desta maneira são impedidas de viver com autonomia. (GOMES; QUARESMA, 2017).

Trazer autonomia para estas pessoas é um dos principais objetivos do design inclusivo, contribuindo por meio de equipamentos que auxiliem nas

² Sigla para Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

atividades diárias. Com estas limitações caberá ao designer extrair as informações necessárias que irão contribuir para uma experiência que possa agregar valor para o indivíduo e para o produto em si. (SIMÕES; BISPO, 2006).

2.2.1 Ergonomia e Design

A ergonomia tem um papel de fundamental importância, na concepção de produtos voltados para pessoas com deficiência. Em geral o design desses tipos de produtos está ultrapassado algumas décadas como afirma Gomes Filho (2003) estes produtos possuem um caráter obsoleto, que pode ser observado não só em sua funcionalidade, mas principalmente relacionado as questões psicológicas do usuário.

O principal objetivo da ergonomia em projetos de design é contemplar as soluções criativas em termos de funcionalidade e operação de um produto, relacionado a sua configuração estético formal, e sobretudo utilizar de maneira correta os dados antropométricos, na maioria das vezes os produtos desenvolvidos para deficientes físicos são ajustados especificamente para cada indivíduo.

2.2.2 Tecnologia Assistiva como uma Ferramenta de Apoio

Em um sentido amplo a tecnologia assistiva é uma variedade de recursos, designados para auxiliar e dar suporte às pessoas com qualquer tipo de deficiência. Macário (2016) afirma que todos estes produtos desenvolvidos, na maioria das vezes não contam com a participação do profissional de design, pois ainda é um termo recente e vem se inserindo gradativamente em nossa sociedade, porém todas as modificações que são realizadas em produtos, para facilitar a acessibilidade das pessoas com deficiência é uma forma de tecnologia assistiva.

O uso da tecnologia assistiva em produtos para deficientes físicos é de fundamental importância, pois ajuda em atividades diárias sejam elas de pequena ou grande complexidade (MANZINI, 2005). Pessoas que possuem deficiência nos membros inferiores causados por diversos fatores entre eles a poliomielite, fazem uso de recursos da tecnologia assistiva, um deles por meio da utilização do tutor longo unilateral.

Figura 02 – Tutor Longo Unilateral



Fonte: Ortopedia Cavaliere

Este aparelho auxilia no apoio dos membros inferiores, o tutor é uma importante ferramenta que facilita a vida de quem o utiliza, sua função é dar sustentação para a perna do usuário, por meio de suas articulações, e apoios que se encaixam na perna. A utilização do tutor serve para diversos tipos de deficiência, neste trabalho a utilização do mesmo está inserida em um estudo de caso relacionado à poliomielite. Por mais simples que estes produtos sejam, eles servem como auxílio para aqueles que o necessitam e podem estar próximos de nós, como afirma Manzini (2005, p.82) que “Os recursos da tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia a dia. Ora eles nos causam um impacto devido a tecnologia que apresentam, ora passam despercebidos”.

Cabe então dizer que a tecnologia assistiva tem como principal objetivo melhorar a qualidade de vida, e tornar estas pessoas independentes apesar de suas limitações físicas.

2.2.3 Métodos de Design em Relação Perspectiva do Usuário

O Design inclusivo tem como objetivo inserir o maior número de pessoas na sociedade. Desenvolver projetos neste sentido não é uma tarefa fácil. O designer precisa estar inserido neste ambiente para atender e entender a necessidade do usuário. Para que essas necessidades possam ser atendidas é preciso que os profissionais entrem no mundo do usuário utilizando de ferramentas como pesquisa de campo, entrevistas e testes com modelos e protótipos (ALVES, 2012).

Se movimentar de forma autônoma é condição essencial da vida humana. As pessoas com deficiência, nos membros inferiores graças ao emprego de tecnologias assistivas e por meio do design inclusivo, hoje possuem esta possibilidade por meio das órteses. “Porém, grande parte dos usuários não

possui condições financeiras de adquirir um produto desta qualidade, especialmente aqueles atendidos pela rede pública da saúde” (MATTOZO, 2016, P.108).

O uso das órteses traz inúmeros benefícios para os usuários, é um auxílio importante para minimizar as sequelas deixadas, porém alguns incômodos são relatados ao seu uso diário. Mattozo (2016), afirma que os usuários relataram momentos em que a dor era insuportável, o que causava o abandono da órtese temporariamente ou mesmo por longos períodos.

O estudo realizado no ano de 2012 por Diana Cunha Costa Alves, que teve como objetivo envolver pessoas que fazem uso de órteses, especificamente o tutor longo. A finalidade deste estudo era levantar os principais incômodos em relação ao uso do tutor. Abaixo são apresentados os resultados obtidos, apontando os requisitos mais importantes para o usuário.

Tabela 1 - Avaliação média da importância dos fatores relacionados à órtese de membro inferior

Facilite o caminhar	8
Não gere danos a pele	7,4
Não gere dor	6,7
Facilite o equilíbrio	6,5
Seja leve	6,5
Proporcione segurança	6,1
Seja de fácil colocação	5,4
Seja termicamente agradável	5
Tenha boa aparência	4,3
Seja fácil de limpar	4,2
Não necessite a utilização de me	4,1
Tenha baixo Custo	3,5
Tenha regulagem de altura	3,1
Proporcione alinhamento	
Tenha Volume pequeno	

Fonte: Diana Cunha Costa Alves, 2012

Como pode ser observado os usuários apontam como os itens de maior importância aqueles que facilitem o caminhar, não gerem danos à pele e não gerem dor, apesar de considerarem relevantes os aspectos estéticos do produto (ALVES, 2012).

Os problemas que foram detectados na revisão da literatura, servirão como base para este tema, pois além da pessoa possuir deficiência, um novo problema surge com a utilização de recursos que deveriam facilitar a vida diária e não criar outro problema relacionado ao uso da órtese. Diante desta situação pode-se perceber que o ponto de vista do usuário se faz necessário para a concepção de novas órteses para que estas possam atender as necessidades de maneira confortável e segura.

3 Desenvolvimento do Trabalho

Para a criação de um novo produto é necessário entender as necessidades do usuário, para assim estabelecer as exigências de projeto. Por meio da pesquisa bibliográfica, caracterizada como descritiva exploratória, e qualitativa foram levantados os principais problemas relacionados a esta órtese.

Por meio da entrevista que teve como objetivo conhecer um pouco da realidade do usuário, e também comprovar os dados obtidos no estudo realizado no ano de 2012, que levantou os principais problemas causados pelo uso das órteses, trazendo também a perspectiva do usuário em relação aos atributos considerados mais relevantes neste produto.

Com estas informações levantadas, iniciou-se o processo de design com a metodologia do Double Diamond, traduzido como diamante duplo, desenvolvida por meio de uma pesquisa feita no Design Council em 2005, como uma maneira gráfica de descrever o processo de design. (DESIGN COUNCIL, 2005). O processo é dividido em quatro fases, sendo elas descobrir, definir, desenvolver e entregar. E dentro destas etapas foram aplicadas ferramentas de design que auxiliaram no desenvolvimento do projeto de produto.

3.1 Etapa 1 - Descobrir

Esta etapa marca o início do projeto, aqui as informações são coletadas e filtradas. Um dos primeiros passos para a busca de informações em um projeto é dado por uma boa pesquisa bibliográfica cujo objetivo é ter um contato inicial com o assunto a ser estudado. (FACCA,2011)

Após o referencial bibliográfico entra-se com a pesquisa exploratória, que visa explorar os mais diversos campos de estudo dentro dessa área, todas as duas etapas de pesquisa são importantes para o desenvolvimento do projeto. “Tanto a pesquisa bibliográfica como a exploratória começa na fase inicial do projeto, porém elas continuam como fonte preciosa de informação durante praticamente todo o processo de desenvolvimento.” (FACCA,2011, p.125).

O projeto já teve seu público definido desde a fase inicial, pois trata-se de pessoas portadoras de deficiência que fazem uso do tutor longo unilateral, devido a deficiência ocasionada por diversos fatores. Atualmente a doença se

encontra erradicada, mas as sequelas permanecem durante a vida das pessoas, trata-se de um número expressivo destas sequelas aproximadamente 26.827 casos de poliomielite entre 1968 e 1989 segundo dados do Ministério da Saúde. Com o auxílio da ferramenta painel semântico do público alvo, foi definido então as faixas de idades que utilizam a órtese, que incluem crianças, jovens, adultos e idosos. A ferramenta auxilia na definição do público alvo por meio de imagens permitindo traçar o perfil do usuário (PAZMINO, 2015)

Com a definição do usuário, por meio da pesquisa qualitativa e com auxílio do questionário, percebeu-se as necessidades que precisam ser atendidas. As mesmas foram apontadas nesta etapa, sendo elas: 1) Que não cause danos ao usuário (machucados na pele); 2) Não precise utilizar meias/outros para não machucar; 3) Ter um produto que seja confortável 4) Que possa ser utilizado diariamente; 5) Que continue sendo leve; 6) Tenha uma boa aparência; O novo produto será uma adaptação para solucionar o problema de quem faz o uso diário do tutor longo unilateral.

Com a ferramenta de análise da tarefa foram identificados os pontos mais críticos na utilização do tutor. Esta ferramenta tem o objetivo de observar e detectar pontos negativos e positivos existentes no produto quanto a sua utilização (PAZMINO, 2015). Sendo que a descrição da tarefa é a seguinte: a órtese utilizada diariamente pelo paciente é fixada na perna por meio de um velcro que fica na parte de trás da órtese que após ser encaixada no membro o velcro passa em volta da perna deixando-o presa ao corpo.

3.2 Etapa 2- Definir

Nas definições de projeto, foi realizada uma pesquisa em relação aos produtos existentes no mercado, a fim de servir como auxílio na busca de novas soluções, para desta maneira propor novas melhorias. A análise diacrônica, é uma forma de fazer o levantamento histórico do produto, com o objetivo de mostrar as transformações ocorridas no produto ao longo do tempo (PAZMINO, 2015).

A partir do levantamento realizado em relação ao tutor longo percebe-se que poucas modificações foram feitas ao longo do tempo, em relação ao seu formato e a ergonomia do usuário. A cada dia novas descobertas são feitas, novos materiais são testados e entre outras soluções são buscadas. Porém poucas modificações são percebidas em relação ao seu conforto e segurança.

Outra ferramenta utilizada foi a análise das soluções análogas, que serve para explorar novas soluções que podem ser utilizadas na criação do produto, como afirma Facca (2011, p.150) “Uma das maneiras de abrir caminhos para a criatividade é observando como foram resolvidos os problemas em outros tipos de produtos, quais as soluções usadas em determinada situação, muitas vezes totalmente diferente da que estamos vivenciando.” Deste modo várias soluções podem ser exploradas para se chegar em uma que atenda as necessidades deste novo produto. Por meio desta ferramenta foi feito o painel abaixo, que mostra quais os materiais podem ser utilizados no desenvolvimento deste produto, todas as soluções mostradas abaixo foram utilizadas em outros produtos que, no entanto, servirão como base de referência para esta solução que será apresentada no final deste projeto.

Figura 03 – Análise de Soluções Análogas



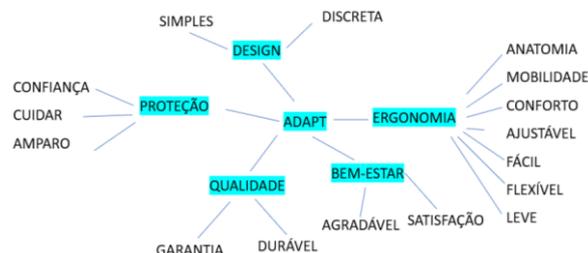
Fonte: O autor

Por meio deste painel de imagens é possível identificar que o produto a ser feito deverá ser de um material resistente e ao mesmo tempo flexível que se adapte facilmente na perna do usuário, que seja um material que pode ser lavado e trocado facilmente. O material mais indicado seria o silicone, por ser um material que possui todas estas características citadas acima. Pois o principal objetivo deste projeto é criar uma adaptação no tutor longo de modo a facilitar a sua utilização diária. Com estas ferramentas foi possível ter um olhar mais aberto acerca do tema explorado, podendo assim partir para a fase conceitual do produto.

Com o mapa mental foram elencadas as palavras que melhor definirão o conceito deste produto. O mapa mental é uma ferramenta que consiste em organizar as ideias, em uma estrutura que se ramifica a partir de uma ideia central, um conceito, um conteúdo. (PAZMINO, 2015). Com esta ferramenta foi

possível analisar quais deverão ser os principais requisitos deste produto, construindo desta maneira o painel de conceito ou significado.

Figura 04 – Mapa Mental



Fonte: O autor

Todas estas palavras tem o objetivo de auxiliar nos requisitos que o produto deverá possuir. Sendo algo que englobe ergonomia e design, de forma discreta e simples, com qualidade e proteção e proporcione bem-estar ao usuário durante sua utilização.

O painel de conceito caracteriza o significado, a emoção que o mesmo deverá transmitir no primeiro olhar, no painel de conceito devem ser expressas imagens que exemplifiquem o real significado do produto. (BAXTER, 2000)

Figura 05 – Painel de Conceito



Fonte: O autor

Desta maneira pode-se perceber o que este produto precisa transmitir ao seu usuário, com esta definição e com o auxílio do mapa mental onde foram elencados os principais atributos que este produto precisa ter, é possível chegar a proposta de conceitual do produto. Assim com o problema definido, o projeto conceitual começa a surgir, e isto exige, imaginação, intuição e raciocínio (BAXTER,2000).

O conceito é parte fundamental de um projeto de produto. A partir de uma pesquisa bem elaborada podem surgir inúmeros conceitos, mas nesta etapa é preciso refinar esse objetivo, para se chegar em algo mais concreto e plausível para o entendimento do consumidor.

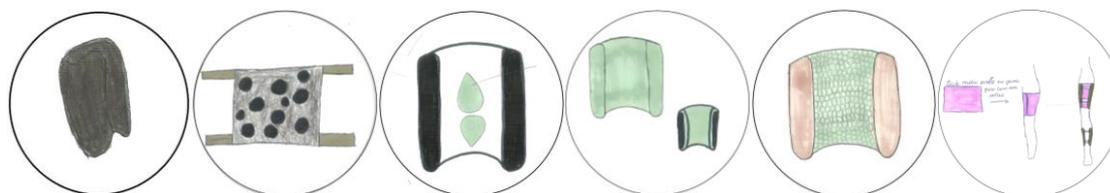
Com o auxílio das ferramentas de design, definiu-se a proposta conceitual deste produto como adapt: proporcionar uma adaptação da órtese, de forma a minimizar os desconfortos causados pela mesma. Tal conceito surge com base na pesquisa inicial e com a análise de todas as informações obtidas até esta fase do projeto.

Com a definição do conceito, foram definidos os requisitos de projeto que serviram como base para o mesmo. Nesta etapa foram analisados os dados coletados por meio das necessidades do usuário, segue abaixo os principais requisitos que o produto deverá alcançar: 1)Facilitar a vida das pessoas com deficiências nos membros inferiores; 2) Adaptação na órtese já existente; 3)Produto ergonômico; 4)Segurança em sua utilização; 5)Materiais que não prejudiquem a pele; 7) Utilização por um longo período (12h/diária); 8) Ajustável; 9) Boa aparência. Ao atender estes requisitos o produto será um complemento para esta órtese, de modo a torna-lo seu uso diário, pois este recurso facilita a vida do usuário proporcionando segurança e apoio.

3.3. Etapa 3- desenvolver

A partir das ferramentas utilizadas iniciou-se a geração de alternativas. Por meio do conceito definido, e baseado nas formas do painel de conceito surgiram os primeiros esboços. A partir destas ideias iniciais pode-se perceber que todas as propostas buscam proporcionar ao usuário conforto, e principalmente segurança que é um dos principais objetivos desta órtese. Com a definição do conceito adapt, foi preciso buscar alternativas que transmitissem a função principal contida no mesmo. Na imagem a seguir estão as alternativas geradas para se chegar em um modelo viável e que atenda às necessidades.

Figura 06 – Geração de alternativas



Fonte: O autor

Todas as soluções apresentadas têm o mesmo objetivo que será facilitar a utilização da órtese sem que a mesma cause incômodos na pele do usuário. Após todas as alternativas geradas e todos os estudos realizados, com auxílio

da ferramenta matriz de decisão que consiste em comparar as alternativas em relação aos requisitos de projeto, buscou-se mostrar a possibilidade destas em atender as necessidades (PAZMINO, 2015).

Figura 07 – Matriz de decisão

Critérios	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5	ALTERNATIVA 6
FORMA X FUNÇÃO	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE
NÚMERO DE COMPONENTES	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE
SIMPLICIDADE	ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
CANTOS ARREDONDADOS	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE
DIMENSÕES ADEQUADAS	ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE
CONFORTÁVEL	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
SEGURO	NÃO ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE	ATENDE
POUCOS PROCESSOS	ATENDE	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
PROCESSOS CONVENCIONAIS	ATENDE	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
NÚMERO DE PEÇAS	ATENDE	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
MONTAGEM FÁCIL	ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE
MONTAGEM RÁPIDA	ATENDE	NÃO ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE	NÃO ATENDE	ATENDE

Fonte: O autor

Após esta análise a alternativa que mais atendeu as necessidades do usuário é a alternativa 4, por tratar-se de uma solução que se encaixa no conceito de adapt, proporcionando uma fácil adaptação tanto na órtese quanto no corpo do usuário. O novo produto consiste em uma adaptação, a qual é uma capa que irá cobrir a parte superior da órtese que está em contato com a perna, a fim de promover uma boa interação entre o produto e o usuário.

Com todas as definições realizadas e alternativa escolhida, deve-se ter conhecimento de todos os aspectos relacionados aos processos de fabricação e os possíveis materiais, a fim de ter certeza que o processo proposto para o projeto será o mais viável (FACCA, 2011).

Para o desenvolvimento deste projeto sugere-se a utilização do silicone. Por ser um material moldável que não causará danos a pele durante seu uso. Pois as características do silicone são de boa qualidade e apresenta uma excelente biocompatibilidade tornando-se adequado para o uso em numerosos produtos de uso pessoal, farmacêuticos e em produtos médicos, por serem biologicamente inertes e bem tolerados pelos tecidos, tanto interna quanto externamente (GOMES, A., 2015).

3.4 Etapa 4- Entrega

Após a alternativa escolhida, iniciou-se o processo de modelagem virtual do produto. Onde foram obtidas todas as medidas necessárias para o desenvolvimento do produto final. O projeto 3D foi feito no software sketchup, e serviu como base para ter uma noção de como seria o produto final fisicamente.

Figura 08 – Modelagem no sketchup



Fonte: O autor

Para a obtenção do modelo o mesmo foi feito em um molde de gesso. Após a construção do molde, foi feito o produto com silicone nas dimensões do tutor para que ele se encaixasse facilmente, tanto na órtese quanto no corpo do usuário.

Figura 09 – Modelo em escala real na órtese



Fonte: O autor

4 Resultados obtidos

O principal objetivo deste projeto foi desenvolver uma solução que se adaptasse facilmente ao corpo do usuário, após a realização da modelagem no software, iniciou-se a modelagem física do produto como citado, após a construção do mesmo foi realizado o teste de usabilidade com o usuário, com o intuito de observar se todas as necessidades foram atendidas e se os objetivos do projeto conseguiram ser alcançados. Abaixo é mostrado o usuário utilizando o produto.

Figura 10 – Utilização do produto



Fonte: O autor

O objeto possui as seguintes dimensões: 17,6cm de altura, 26cm de largura e 1,5cm de profundidade. O peso estimado do produto é de aproximadamente 250gr. Por tratar-se de uma órtese feita sob medida para cada usuário sua comercialização é baixa, por este motivo optamos pela criação de uma capa protetora, por ser de fácil fabricação e baixo custo para a produção da mesma.

5 Considerações finais

Este estudo teve como objetivo propor uma melhoria ergonômica para o tutor longo. Por meio do referencial bibliográfico, foram detectados os principais incômodos relacionados a utilização do mesmo, onde os usuários apontaram os itens de maior importância aqueles que facilitem o caminhar, não gerem danos à pele e não gerem dor, apesar de considerarem relevantes os aspectos estéticos, com estas definições e o auxílio da metodologia de design foi possível desenvolver uma capa protetora para minimizar o desconforto causado pelo contato direto do tutor longo com a perna do usuário.

O modelo testado agradou o usuário relacionado tanto a sua forma quanto a sua fácil utilização. Com este estudo foi possível oferecer ao usuário uma melhor utilização do tutor longo, por meio da adaptação realizada no mesmo. Esta solução encontrada propõe uma nova alternativa para uso diário, tendo a capacidade de facilitar a vida das pessoas e garantir segurança e conforto por meio desta adaptação. Apesar desta solução encontrada ainda há algumas correções a serem feitas sendo estas relacionada a aplicação de novos materiais não apenas nesta adaptação, mas sim nos materiais que compõem a própria órtese para assim oferecer ao seu usuário mais segurança e conforto.

Referências

ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2015. 162 p. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2018.

ALVES, Diana Cunha Costa. **Aspectos ergonômicos relevantes para a concepção de tecnologia assistiva**: órteses de membros inferiores. 2012. 167f. Dissertação (Mestrado)- Engenharia Humana, Universidade do Minho, 2012. Disponível em <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/23137>> Acesso em:10 set.2018.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. 2. ed. rev. São Paulo: Blücher, 1998. 260 p.

BRASIL. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Normas e recomendações internacionais sobre deficiências**. Brasília, DF: CORDE, 1997. 111 p.

CLAUDICAR. Dicionário do Aurélio, 12 set. 2018. Disponível em <<https://dicionariodoaurelio.com/claudar>>. Acesso em 12 set. 2018.

CRUZ, Vanessa Carla Duarte Santos. **Projecto e desenvolvimento de uma ajuda técnica numa perspectiva de Design Inclusivo**. 2010. 170 f. Dissertação (Mestrado)-Curso de Design Industrial, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2010. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3815/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Vanessa_Cruz.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

DESIGN COUNCIL. **The Design Process: Whats is the Double Diamond**. 2005. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>>. Acesso em: 15 out. 2018.

FACCA, Cláudia Alquezar. **O designer como pesquisador: uma abordagem metodológica da pesquisa aplicada ao design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. 188 p.

FERREIRA, Wanda F. Canas; SOUSA, João Carlos F. de. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Lidel, 2002. 488 p.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. São Paulo: Escrituras, 2003. 255 p.

GOMES, Allysson Antonio Ribeiro. **Estudo comparativo das propriedades físicas, químicas e biológicas de próteses mamárias de silicone**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/1157>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

GOMES, Danila; QUARESMA, Manuela. O design inclusivo no brasil: seu ensino nos cursos de graduação em design. **Ergodesign e Hci**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p.86-104, set. 2017. Anual. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesihn-hci/article/view/355/328>. Acesso em 28 set. 2018

LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina; BUTLER, Jill. **Princípios universais do design: 125 maneiras de aprimorar a usabilidade, influenciar a percepção, aumentar o apelo e ensinar por meio do design**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 272 p.

MACÁRIO, Henry Magalhães. Design e a tecnologia assistiva: por uma abordagem interdisciplinar inserida no processo de reabilitação. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, Brasília, v. 3, n. 2, p.134-149, dez. 2016. Anual. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/design-tecnologia-sociedade/article/view/20158/15892>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

MATTOZO, Tiago Raijche. **Tecnologia assistiva: identificação dos requisitos do produto de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários**. 2016. 138 f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168084/340717.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 28 set.2019

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: p. 82-86, 2005.

PARISI, Luciana de Siqueira. A integração da pessoa deficiente. In: MANTOAN, Maria Teresa Égler (Org.). **A INTEGRAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: Contribuições para uma reflexão sobre o tema.** São Paulo: Senac, 1997. p. 77-80.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos.** São Paulo: Blucher, 2015. 279 p.

RIBAS, João Baptista Cintra. **O que são pessoas deficientes.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1983. 103 p.

SÃO PAULO. Onu. Secretarias dos Direitos das Pessoas com Deficiência. **RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA.** São Paulo: Organização Mundial da Saúde. 2011. 334 p. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/RELATORIO_MUNDIAL_COMPLETO.pdf>. Acesso em: 02 set. 2018.

REPÚBLICA, Presidência da. **Lei de benefícios da previdência social.** 1991. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/104108/lei-de-beneficios-da-previdencia-social-lei-8213-91#art-93>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SAUDE, Ministério da. **Poliomielite: sintomas, causas, vacina e sequelas.** 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/poliomielite>>

SANTOS, Rodrigo et al. Design Inclusivo - Um estudo sobre a aplicação do design universal nos produtos industriais. **Seminário de Produção acadêmica em Design,** Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://issuu.com.pet_design/docs/name64b704> Acesso em 30 ago. 2018

SIMÕES, Jorge Falcato; BISPO, Renato. Design Inclusivo: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes. Manual de apoio às ações de formação do projeto de Design Inc. 2006.

UNESCO. **Pessoas com deficiência no Brasil.** 2017. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/inclusive-education/persons-with-disabilities/>>. Acesso em 29 ago.

Apêndice 1

Questionário:

Nome: MARLETE VICENTE Idade: 54

Sexo: M (X) F () Peso: 70 kg Altura: 1,59

1- Há quanto tempo você usa a órtese

R: 10 Anos

2- Quantas horas você usa a prótese durante o dia?

R: 12 horas, geralmente fico sem quando estou em casa, mais por poucas horas deixo de usa-la.

3- O que você espera de uma órtese de membro inferior?

R: Mobilidade, conforto, segurança, pois utiliza-la diariamente traz alguns incômodos se a mesma não for confortável.

4- O que você acha que deveria ser mudado nesta órtese?

R: Anatomia, qualidade do material utilizado. Anatomia em relação as partes rígidas da órtese não se adaptarem totalmente ao corpo, se fosse um material mais flexível se tornaria mais confortável sua utilização

5- Quais fatores estão relacionados com o conforto durante a utilização de uma órtese?

R: Danos na pele, segurança nas articulações, causa danos devido ao seu contato direto com o corpo

6- Abaixo segue uma lista de características de órteses. Ordene as características segundo sua opinião pessoal em ordem de importância (crescente), sendo 1 a menos importante e 10 a mais importante. Não classifique as características que julgar desnecessária:

a) Facilite o caminhar

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

b) Facilite o equilíbrio

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

c) Não gere danos a pele

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Este incomodo e frequente em muitos usuários devido ao seu contato direto com a pele.

d) Não gere dor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Assim poderia usa-la diariamente

e) Não necessite a utilização de meias

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Normalmente faço uso de faixas de algodão para evitar machucar.

f) Proporcione segurança

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

g) Seja de fácil colocação

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Atualmente seu fechamento é com velcro mas acredito que possa haver outras soluções neste sentido.

h) Seja fácil de limpar

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE					x						MAIS IMPORTANTE

i) Seja leve

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Um fator bem importante que iria facilitar ainda mais sua utilização.

j) Seja termicamente agradável

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

k) Tenha baixo custo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

l) Tenha boa aparência

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE								x			MAIS IMPORTANTE

m) Tenha regulagem de altura

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MENOS IMPORTANTE										x	MAIS IMPORTANTE

Fabricação sobre medida _____