



DESIGN E TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Kethleen Martins Garcia - Graduação em Design de Produto
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
e-mail: kethleendesigner@gmail.com

Haron Fabre, mestre e Designer em habilitação em projeto de produto.
Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
e-mail: haron.fabre@unesc.net

Resumo

O estudo apresenta o desenvolvimento de um produto com auxílio da tecnologia assistiva, voltado à inclusão de uma criança com paralisia cerebral. O curso de Design de Produto em parceria, com o centro especializado em reabilitação - CER da Unesc, realizam projetos para melhorar a acessibilidade e a autonomia das pessoas com deficiência. Neste sentido foi realizada a observação de uma criança com paralisia por dez dias. Apesar de existirem inovações de produtos na área da tecnologia assistiva, elas não atendem todas as necessidades, pois as crianças com paralisia sofrem severas restrições no desenvolvimento e na coordenação motora, que acabam refletindo nas suas atividades rotineiras. Essas crianças necessitam de ajuda integral para desenvolver as atividades do seu dia a dia. Em busca de uma solução para este problema da coordenação motora, o objetivo deste estudo é desenvolver um produto que permita que a criança tenha mais segurança, conforto, resistência e que favoreça a autonomia para as pessoas com paralisia cerebral. O produto teve inspiração nas peças utilizadas pela fisioterapia, onde foi criado um circuito com um apoio de cinco peças, onde as mesmas irão favorecer a autonomia ao usuário. Duas das peças tem o principal objetivo de equilibrar o usuário, e a outra em forma de trave é utilizada pelo usuário para jogar bola. Durante o projeto, aplicou-se a metodologia do Double Diamond, que define o processo de design em quatro etapas: pesquisa, conceituação, desenvolvimento e entrega, desenvolvendo um circuito permitindo que a criança tenha a liberdade de estar movimentando seus membros inferiores e superiores, de maneira lúdica. Ao final do projeto, vê-se que o produto trouxe melhoras no desenvolvimento dos estímulos visuais, táteis, auditivos e motores, fazendo com o que o usuário torne-se mais independentes e incluídos socialmente.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva; Ergonomia; Acessibilidade; Design Inclusivo.

Abstract

This study presents the development of a product with the aid of assistive technology, aimed at the inclusion of a child with cerebral palsy. The Product Design Course in partnership with the Specialized Rehabilitation Center - CER of Unesc, carry out projects to improve accessibility and autonomy of people with disabilities. In this sense, we observed a child with paralysis for ten days. Although there are product innovations in assistive technology, they do not meet all needs, as children with paralysis suffer severe restrictions on motor development and coordination, which eventually reflect on their routine activities. These children need full help to develop their daily activities. Thus, in search of a solution to this problem of motor coordination, this work aims to develop a product that allows the child to have more safety, comfort, resistance and that favors autonomy for people with cerebral palsy. Through this information the product was inspired by the parts used by physiotherapy, so a circuit was created with a support of five pieces, where they will favor the autonomy of the patient with paralysis. Since two of the pieces have the main purpose of balancing the user, the other has the form of a goalpost used for the user to play ball. The Double Diamond methodology was applied, which defines the design process in four steps: research, conceptualization, development and delivery. The aim was to develop a circuit allowing the child to have the freedom to be moving his lower and upper limbs. playful way. At the end of the research it is concluded that with the help of this product it brings improvements in the development of visual, tactile, auditory and motor stimuli, so that they can become more independent and socially included.

Keywords: Assistive Technology; Ergonomics; Accessibility, inclusive design.

1 Introdução

A paralisia cerebral (PC) é um dos problemas motores desencadeados por lesões do sistema nervoso central ou por problemas no desenvolvimento do cérebro ocorridos durante a gestação. Os efeitos sobre a criança alcançam diversos graus: algumas desenvolvem apenas perturbações ligeiras, que dificultam parcialmente o andar, a fala ou o uso das mãos, em outros casos os efeitos são mais agressivos, afetando gravemente a capacidade motora, necessitando de ajuda para atividades rotineiras como andar e falar . (ABPC, 2012).

Este projeto tem como finalidade auxiliar em umas das denominadas Atividades da Vida Diária - AVD's, a partir da adequação da flexibilidade de adaptação, bem como da mobilidade do produto (AMORIM, 2009).

Um dos princípios básicos do design inclusivo é compreender as reais necessidades dos consumidores, que se enquadram em um público específico. (GOMES E QUARESMA, 2017). Há muitas adaptações prontas no mercado, que podem de alguma forma ajudar a desempenhar independência e liberdade de movimento as pessoas com deficiência. Porém quem passa por essa experiência, geralmente tem dificuldades de usufruir dessas tecnologias e produtos, pois os seus custos são muito elevados, não atendendo a todas as classes sociais.

Na construção deste projeto, buscou-se algumas áreas de apoio ao desenvolvimento do produto, tais como design, ergonomia e a fisioterapia, que são fundamentais durante o processo de desenvolvimento. A ergonomia vai ser o ponto principal do projeto, propondo adaptar perfeitamente o produto as características do usuário. Os requisitos ergonômicos possibilitam o conforto, a satisfação e o bem-estar, além de garantir a segurança para o usuário.

O objetivo é desenvolver um produto novo no mercado, com a tecnologia assistiva centrada no usuário, sugerindo um modelo adaptável, de acordo com as necessidades específicas do usuário investigado. A partir da avaliação e análise com o usuário, foram elaborados possibilidades de soluções para o produto, permitindo melhorias como características formais e estruturais, através da contribuição do design de produto.

Uma sociedade inclusiva se dá a partir de ações que unam a ergonomia e o design universal, gerando conseqüentemente autonomia e independência ao portador (AMORIM, 2009).

1.2 Objetivo geral

Desenvolver um produto com tecnologia assistiva para crianças com paralisia cerebral.

1.3 Objetivos específicos

Esta pesquisa desmembra-se nos seguintes objetivos:

- a) Pesquisar e abordar sobre paralisia cerebral;
- b) Acompanhar e analisar crianças com esta paralisia;
- c) Procurar quais os tipos de produtos no mercado;

d) Desenvolver um produto que seja ergonômico, resistente e que o usuário tenha autonomia ao usá-lo;

2 Referencial Teórico

Neste tópico serão apresentados dados adquiridos por meio da pesquisa desenvolvida sobre a paralisia cerebral. 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 à paralisia cerebral.

2.1 Conceituando Paralisia Cerebral

Uma criança que nasce com o cérebro lesionado tem muitas dificuldades para se desenvolver, pois a PC é um conjunto de desordem permanente atribuídos a um distúrbio que afeta diretamente o sistema neuromotor, não permitindo que a criança execute as atividades simples do cotidiano.

Os efeitos podem ser ainda mais agressivos, afetando a capacidade motora, que causam problemas na fala e movimentos, tornando-os dependente de outras pessoas para a realização de tarefas do dia a dia (ABPC,2012).

Cada indivíduo reage de uma forma diferente à PC, algumas possuem lesões mais leves, e outras lesões muito graves. Pode ocorrer em algumas crianças lesões somente nos membros superiores, e outros apenas nos membros inferiores. É fundamental a importância das atividades fisioterapêuticas na estimulação precoce da criança com PC.

Já se encontram no mercado tecnologias que se propõem a resolver total ou parcialmente as dificuldades criadas pela PC (BERSCH 2013). Essas adaptações prontas podem de alguma forma ajudar a desempenhar independências e liberdade de movimento as pessoas com deficiências. Porém quem passa por essa experiência geralmente tem dificuldades de usufruir dessas tecnologias e produtos prontos, pois seus custos são muito elevados, não se tornando acessíveis a todas as classes sociais.

No Brasil, estima-se que a cada 1.000 crianças que nascem, 7 são pessoas com PC, sendo que os dados chegam a cerca de 30 mil a 40 mil casos novos por ano. Nos países desenvolvidos como o Brasil, crianças nascidas antes do tempo, que ainda não passaram pela maturação neurológica, possuem maior probabilidade de desenvolver a doença. O nascimento prematuro dessas crianças, podem estar relacionados a problemas gestacionais, atendimento médico e hospitalar inadequado e

má nutrição da gestante, que representa 30% dos nascidos vivos que desenvolvem a PC. (SANTOS, 2014).

Através dessas informações, trazer um produto que ajude no desenvolvimento das crianças com paralisia cerebral é essencial, isso faria com que as famílias e as pessoas tenham mais benefícios, conseguindo assim atingir todas as classes sociais.

2.1.1 Classificação da paralisia

A paralisia cerebral pode ser classificada por um tipo clínico e pela distribuição de lesão no corpo. A classificação por tipo clínico especifica o tipo de alteração de movimento que a criança apresenta:

- a) Espástico - O mais comum de paralisia cerebral, que causa movimentos duros e difíceis;
- b) Discinética - Resulta no aparecimento de movimentos involuntários, que a criança não consegue controlar;
- c) Atáxica - Neste caso pode haver a falta de coordenação dos movimentos manuais;
- d) Mista - Combinação de todos os tipos de PC;

Além da Paralisia Cerebral, pessoas que sofrem com este tipo de doença, podem desenvolver também distúrbios associados à função cerebral, que afetam diretamente a fala, audição, linguagem, comportamento entre outros. Também aparecem em grande número problemas relacionados a disfunções gastrintestinais e de crescimento, bem como o surgimento de crises de epilepsia (BOBATH, 1989).

2.1.2 Abordagem com público alvo

A primeira abordagem ocorreu no espaço CER – Centro Especializado em Reabilitação da UNESC, que tem como objetivo acompanhar a criança com deficiência, em diversas especialidades entre elas a fisioterapia, buscando informações sobre as dificuldades enfrentadas pelo portador. A instituição atende através do sistema único de saúde a população das regiões da AMREC e AMESC da região de Criciúma e das redondezas. Um membro da família do usuário (mãe), se dispôs a dar informações que foram de grande importância para o desenvolvimento do projeto, a mãe passou informações de como: a criança era em casa, o que ela gostava de fazer, quais eram as dificuldades enfrentadas, pode-se observar também que a mãe estava um pouco cansada da rotina, pois era um pouco exaustivo aquele vai e volta, pois ela tinha mais três filhos para cuidar.

O usuário demonstra desconforto ao ficar um longo período em uma mesma posição, na maioria dos casos sentado, ele passou informações como ficava muito tempo sentado na sua casa, tudo que ele fazia ou era sentado ou deitado, não tinha muita oportunidade para andar a não ser quando estava na fisioterapia, ele mencionou também que gostaria de jogar bola mais por causa da sua deficiência isso não era possível. A fisioterapeuta que atendeu o usuário durante dez dias no período de duas horas, através do protocolo de fisioterapia intensiva com uso do recurso do “pediasuit” da UNESC, passou informações de como era importante estar sempre cuidando da postura, que o produto deveria passar uma segurança ao usuário, isto foi muito importante para o processo de desenvolvimento do protótipo. O “pediasuit” um método terapêutico que parte de uma análise da pessoa como um todo a fim de definir o tipo de tratamento de indivíduos com disfunções neurológicas, usados nos anos 70 pelos astronautas ao retornarem do espaço, em função da perda de movimentos, densidade óssea e de massa (HADDAD, 2016).

A compreensão do processo de criação do projeto é relevante para o desenvolvimento de um novo produto, visando à melhoria e seu máximo proveito, utilizando de dados antropométricos, características estruturais do desenvolvimento do projeto, esboços a mão livre e o conceito final.

A concepção de ideias de configurações é feita por meio do uso de técnicas de representação bidimensionais, que são desenhos com detalhamento, podendo ser a mão livre ou através de recursos de computador, também conhecidos como *rendering*. Neste processo criativo se empenha em gerar alternativas possíveis para cada etapa do desenvolvimento.

É importante que o produto proporcione soluções práticas a pessoas com paralisia cerebral, verificando principalmente os aspectos posturais, que devem ser observados no momento da aquisição do produto e no seu uso.

Por fim, durante o tempo em que o usuário foi acompanhado, as dificuldades encontradas tanto no físico quanto no psicológico foram muitas, mas com o projeto obteve-se uma grande melhoria nos aspectos de agilidade motora, tornando-o eficaz tendo em vista as demonstrações de momentos de plena alegria pelo usuário.

Uma criança que nasce com essa doença provoca um grande impacto nas pessoas que o cercam, provocando muitas vezes desgaste físico e psicológico, principalmente para o seu cuidador. (BRESCH, 2013).

2.1.3 Ergonomia

Quando se trata do sucesso da criação de produtos unida com a satisfação do usuário, a ergonomia e o design são duas áreas de estudo que existe entre si grande conexão, buscando eficiência e qualidade aos projetos desenvolvidos. (SPERB E ARENHART, 2006).

O design de produto trabalha de forma com que os projetos visam melhorar os aspectos funcionais e ergonômicos dos produtos. Sendo assim, é de grande importância o conhecimento sobre a ergonomia, para que no momento do projeto não tenha problemas com relação ao uso e qualidade do produto.

O objetivo da ergonomia é estar atento diretamente a adequação e adaptação das atividades e tarefas dos seres vivos, visando como pontos principais a segurança, o conforto e a eficácia do uso de objetos. (GOMES FILHO, 2003).

A busca por produtos adaptados para os usuários cresce a cada ano, buscando a diversidade e sofisticação desses itens, gerando uma alta demanda de busca por novas pesquisas e desenvolvimentos em várias áreas.

O dimensionamento dos elementos configuracionais são a base para o projeto de qualquer produto do ponto de vista ergonômico, incluindo principalmente o estudo aprofundado de relações antropométricas e biomecânicas. (GOMES FILHO, 2006, p. 73).

Sendo o conforto uma condição de bem-estar, a contribuição do design para a vida cotidiana é cada vez maior, como podemos perceber nos meios de transportes que se tornaram mais cômodos e seguros, o mobiliário mais confortável e os aparelhos eletrodomésticos eficientes e seguros. (GOMES FILHO, 2010).

Com relação à postura, o ser humano pode adotar diversas posições de acordo a atividade exercida no momento, por exemplo de pé, deitado, reclinado, sentado entre outras. A mesma, está ligada diretamente à questão do equilíbrio que obedecem as leis da física e biomecânica, submetendo às características anatômicas e fisiológicas do corpo humano. (GOMES FILHO, 2010, p.32).

São diversos os produtos e finalidades que pessoas com deficiências físicas e mentais utilizam, classificados como produtos para diagnósticos, terapia, para o dia-a-dia, para prótese e órtese, entre outros, que são destinados a todos os indivíduos com problemas de deficiência contraídos ao longo da vida ou que nascem portadores da doença. (GOMES FILHO, 2010, p.113).

2.2.1 Tecnologia assistiva

Com toda a limitação trazida, há algumas iniciativas tecnológicas que procuram diminuir as dificuldades enfrentadas pelas pessoas que possuem alguma doença limitada. Os produtos que auxiliam as pessoas com deficiência físicas proporcionam muitos benefícios, um deles é conseguir ter sua independência.

Os avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação crescem a cada dia se tornando mais acessíveis à população, tornando a tecnologia assistiva uma nova e importante aliada a inclusão social e educacional ao portador da deficiência (GALVÃO FILHO, 2009).

No Brasil, o Design da Tecnologia Assistiva ainda é pouco abordado e desenvolvido, sendo necessária a busca de recursos fora do país, tornando o produto final com valor alto e restringindo seu uso a poucas pessoas. Por sua vez, o design busca cada vez mais aproximar-se desta demanda, analisando as necessidades e as diferentes condições das pessoas com deficiências, com direito às facilidades e aos recursos que a (TA) disponibiliza. (BERSCH, 2009).

A tecnologia assistiva possui recursos que contribuem para tornar as habilidades funcionais do portador de deficiências cada vez mais vasta. (SANTAROSA; CONFORTO; VIEIRA, 2014).

Com relação aos recursos de tecnologia assistiva, eles se dividem em diversas categorias. São elas: Ajuda no dia-a-dia; Comunicação Aumentativa e Alternativa - CAA; Fácil acessibilidade ao computador; Sistemas de controle de ambiente; Projetos arquitetônicos para acessibilidade do portador; Órteses e Próteses; Ajustamento postural; Auxílios na locomoção do usuário; Subsídios para ampliação da função visual e recursos que transformam conteúdos visuais em áudio ou informação palpável; Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos que transformam os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais; Mobilidade em veículos; Esporte e lazer (BERSCH, 2017).

Todo e qualquer recurso que possa contribuir com a independência da pessoa com deficiência, está ligada a tecnologia assistiva. (BERSCH, 2013).

2.2.2 Adequação Postural

Ter uma postura estável e confortável é essencial para que se tenha um desempenho funcional no dia a dia. A postura incorreta pode ocasionar um certo desconforto e causar insegurança na realização de uma tarefa, como o medo de possíveis quedas.

Quando se vai desenvolver um projeto de adequação de postura são levados em conta seus vários recursos, os mesmos precisam garantir posturas alinhadas, que proporcionem conforto e boa distribuição do peso corporal do usuário. No caso de pacientes que utilizam cadeiras de rodas, os estudos focam principalmente nos assentos e encostos desenvolvidos de acordo com seu peso, medidas e flexibilidade. Há recursos que estabilizam a postura deitada e de pé, que também possuem recursos da TA. (BERSCH, 2017).

A imagem abaixo mostra recursos de adequação postural, que auxiliam na prevenção de deformidades corporais.

Figura 1: Painel de adequação postural.



Fonte: (BERSCH, 2017).

2.2.3 Design Inclusivo

O Design Inclusivo dá grande importância à relação entre produto e usuário, pois precisa estar atento às diversas necessidades e habilidades do usuário, tendo em vista que elas mudam ao longo de sua vida. O projeto de DI não se aplica apenas a pessoas com deficiência, pois em algum momento da vida podemos ter algum tipo de limitação, seja ela momentânea, temporária ou permanente. (PEREIRA, 2017).

À medida que ficamos mais velhos limitações permanentes podem surgir, como exemplo a perda de equilíbrio, habilidades físicas e também problemas no sistema auditivo, visual e capacidade de raciocínio, visando o desenvolvimento de produtos de fácil utilidade e boa qualidade. (PEREIRA, 2017).

O Design Inclusivo (DI) é preparado e objetivo quando se trata de simplificar e facilitar a vida de todos e não somente das pessoas com dificuldades funcionais, apresentando diferentes formas de executar uma tarefa.

O motivo pelo qual o DI visa projetos de produtos de uso cotidiano, é proporcionar uma vida independente aos portadores de deficiências funcionais, visto que a inclusão desses indivíduos de forma igualitária na sociedade, seja no trabalho, estudo ou lazer é de seu pleno direito. O design utiliza de suas habilidades para colaborar com a inclusão dessas pessoas, gerando aos usuários oportunidades de possuir habilidades que desempenham grande papel na sua rotina diária. (GOMES E QUARESMA, 2017).

A qualidade de vida do usuário está ligada diretamente ao profissional que desenvolve os produtos, que possui um vasto conhecimento sobre os recursos disponibilizados, tendo a grande responsabilidade de incluir o usuário a sociedade. Não requerendo nesse caso altos investimentos e sim muito conhecimento das diferentes formas de uso dos recursos (PEREIRA, 2017).

3 Desenvolvimento do trabalho

Nesta etapa, é importante entender as necessidades do usuário, para que assim consiga-se desenvolver um novo produto e estabelecer as exigências do projeto. Através da pesquisa bibliográfica, foram levantados os principais problemas enfrentados pelos usuários com paralisia cerebral. Desta forma o usuário foi acompanhado por dez dias.

Com as informações levantadas, iniciou-se o processo de design com a metodologia baseada no modelo de design Council, criado em 2005, no Reino Unido, o *Double Diamond*. Ele define o processo de design em quatro etapas: Pesquisa - Discover, Conceituação - Define, Desenvolvimento - Develop e Entrega - Deliver. Nesse processo é permitida uma liberdade durante o desenvolvimento do projeto e lembra etapas fundamentais projetadas por outras metodologias.

3.1 Etapa 1 - Descobrir

Na etapa de descoberta, o projeto teve seu público alvo definido desde a fase inicial, pessoas com paralisia cerebral. Além das pesquisas exploratórias, foi realizada uma pesquisa de necessidades do usuário, etapa esta fundamental para a identificação e validação do problema. Através dessas informações será desenvolvido um design que permita que seu usuário tenha fácil deslocamento, e consiga ficar em diferentes posições, proporcionando mais conforto ao usuário possibilitando liberdade e autonomia ao mesmo.

Com o auxílio da ferramenta painel semântico do público alvo, foi definido as faixas de idade das crianças que utilizam a fisioterapia. 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 do questionário e o acompanhamento do usuário na fisioterapia, ficam claras às necessidades que precisam ser atendidas. São elas: a) Que o usuário possa ter mais autonomia; b) Que a fisioterapia se torne mais divertida; c) Que o produto seja seguro; d) Produto confortável; e) Produto resistente; f)

Produto leve; g) Produto lúdico. O novo produto será uma forma de solucionar o uso da fisioterapia de uma forma mais lúdica e que possa dar mais autonomia ao usuário.

3.2 Etapa 2 - Definir

Foi realizado uma pesquisa em relação aos produtos que já existem no mercado, para servir de auxílio na busca de novas soluções, para desta forma propor 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 dessas informações o desenvolvimento do produto que este trabalho pretende apresentar é buscar tecnologias que auxiliem o usuário a ter mais independência, e fugir um pouco dessa rotina de limitações impostas pela doença. Como afirma Facca (2011, p.150) “A criatividade está ligada diretamente a observação da resolução dos problemas, tornando mais simples a busca por soluções de problemas.”

Figura 2: Análise Diacrônica.



Fonte: Elaborado pela autora.

A imagem acima mostra o painel de estilo de vida das crianças com paralisia cerebral, com imagens que retratam o dia a dia delas. São imagens que mostram as situações de inclusão, lazer, momentos de aprendizagem, equipamentos que os usuários atualmente utilizam e suas dificuldades.

Uma das ferramentas mais utilizadas para a realização do conceito é o painel semântico, ele tem como característica deduzir a linguagem verbal em figuras. Consiste em reunir imagens que englobam o assunto do projeto, com objetivo de estimular a criatividade. Assim o objetivo do design é compreender e concretizar ideias em forma de projetos ou modelos, mediante a construção e configuração do produto para que seja passível de produção em série. (LOBACH, 2001, p.16).

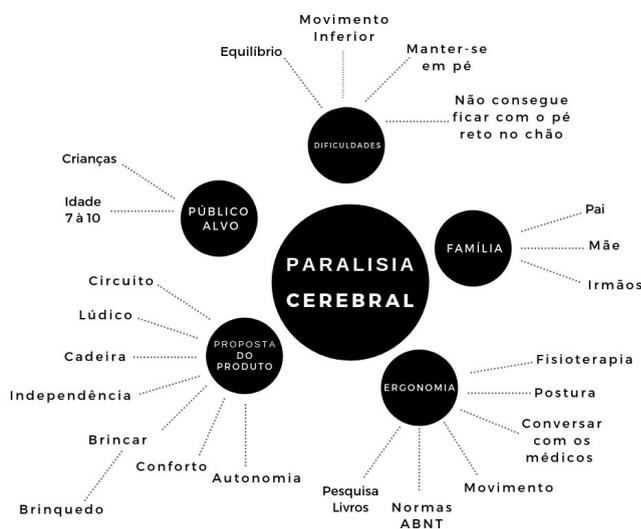
Figura 3: Painel semântico.



Fonte: Elaborado pela autora.

O desenvolvimento do mapa conceitual foi utilizado para definir quais informações que seriam de extrema importância para o conceito final, sendo ele um instrumento utilizado para representar graficamente partes do conhecimento adquiridos sobre determinado conteúdo. (PAZMINO, 2015, p.182).

Figura 4: Mapa conceitual.



Fonte: Elaborado pela autora.

A criação de uma tabela de requisitos foi necessária para definir informações de grande importância para conseguir chegar ao conceito do tema abordado:

Figura 5: Painel de requisitos.

Sensorial	Desejável
Lúdico	Obrigatório

Ergonômico	Obrigatório
Conforto	Desejável
Segurança	Obrigatório
Luzes	Indesejável
Material Leve	Desejável
Ambiente (externo, interno)	Obrigatório
Estofado	Desejável
Circuito	Desejável
Rotomoldagem	Indesejável
Fácil limpeza	Desejável
Cores Vibrantes	Desejável

Fonte: Elaborado pela autora.

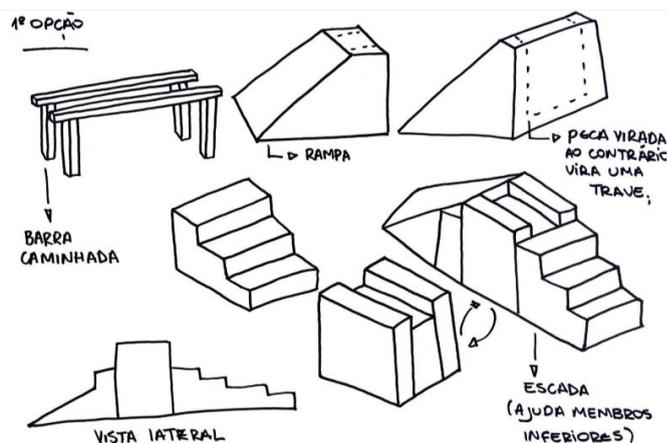
Será feito uma junção entre o painel semântico e o mapa conceitual, inspirando um circuito, onde proporcionará ao usuário mais liberdade e autonomia.

“O brincar com uma forma lúdica, com intuito de liberdade e autonomia”.

3.3 Etapa 3 - Desenvolver

Após obter informações de entendimento da doença e dos requisitos que seriam necessários que o produto precisaria ter, inicia-se a geração de alternativas, com o objetivo de encontrar a solução ideal para o problema enfrentado pelo usuário.

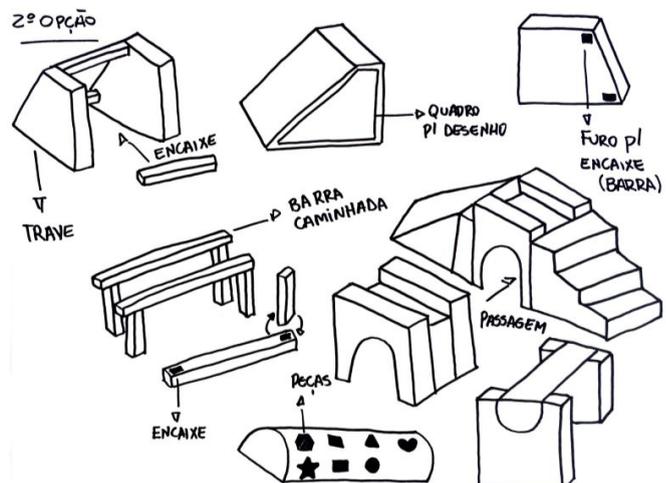
Figura 6: Primeira alternativa do produto.



Fonte: Elaborado pela autora.

Como é observado acima, o primeiro passo foi buscar os mesmos formatos utilizadas na fisioterapia, porém de uma forma divertida. Buscar trazer mais de uma utilidade as peças desenvolvidas, sugerindo quatro peças para a construção do circuito.

Figura 7: Segunda alternativa do produto.



Fonte: Elaborado pela autora.

A segunda opção, ilustrada na figura acima, teve um aumento no número de peças, incluindo formas lúdicas e passagens por dentro das peças para a criança interagir melhor com as mesmas. Porém com relação ao transporte, o número elevado de peças ocuparia um grande espaço, tornando-o problemático.

Todas as soluções apresentadas têm o mesmo objetivo que será facilitar o uso deste produto para o 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 8: Matriz de decisão.

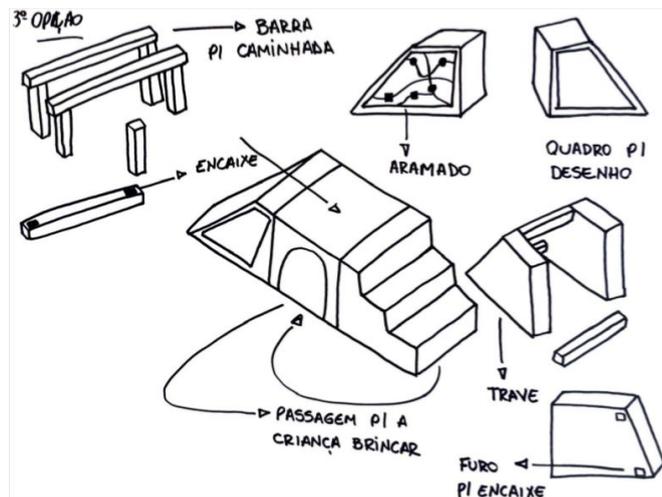
Requisitos	Peso	Alternativa 01	Alternativa 02
Forma x Função	2	2	2
Números de Componentes	1	1	0
Confortável	2	2	2
Seguro	2	2	2
Fácil Montagem	1	1	1

Lúdico	2	2	2
Poucos Processos	1	0	1
Áspero / Molhado	1	0	0
		10	10

Fonte: Elaborado pela autora.

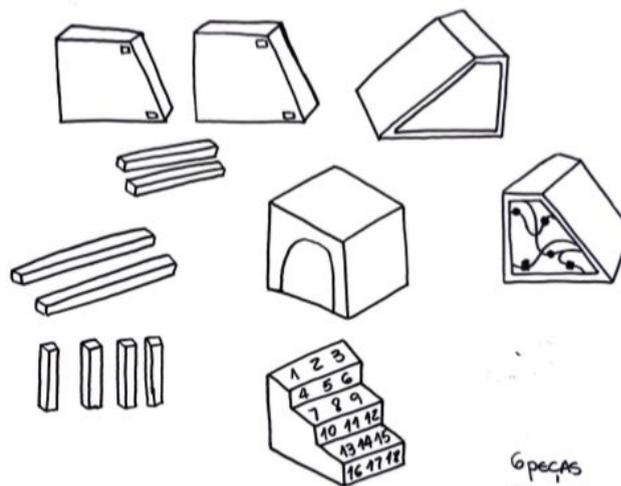
Analisando as alternativas que foram desenvolvidas, a escolha final foi baseada nas duas alternativas anteriores trazendo a diversão utilizando dos formatos da fisioterapia, buscando manter a ergonomia, o lúdico e formas fáceis do usuário se adaptar.

Figura 9: Alternativa Final.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 10: Alternativa final.



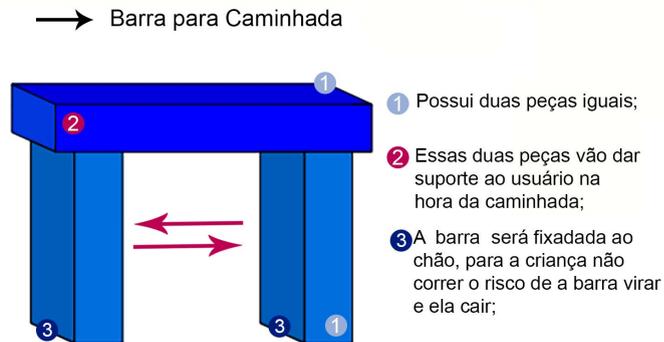
Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da definição da melhor alternativa para o desenvolvimento do projeto, é de grande importância o conhecimento relacionado aos processos de fabricação e os possíveis materiais a ser utilizados, a fim de avaliar a viabilidade do projeto. (FACCA, 2011).

3.4 Etapa 4 - Entrega

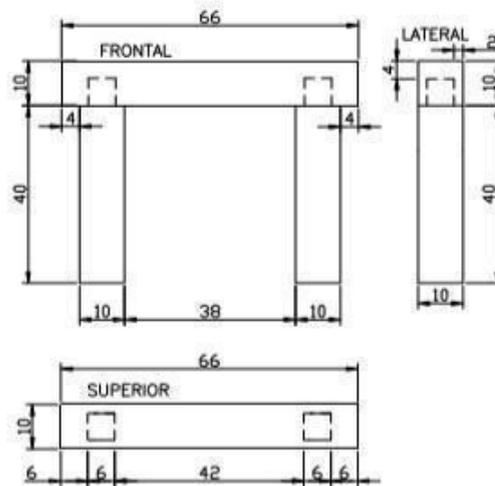
O processo de modelagem virtual do produto inicia-se após a escolha da melhor alternativa, a fim de obter as medidas necessárias para o desenvolvimento do produto final. O projeto 3D foi desenvolvido no software autocad, e serviu para ter noção de como ficaria o produto final.

Figura 11: Peça 01.



Fonte: Elaborado pela autora.

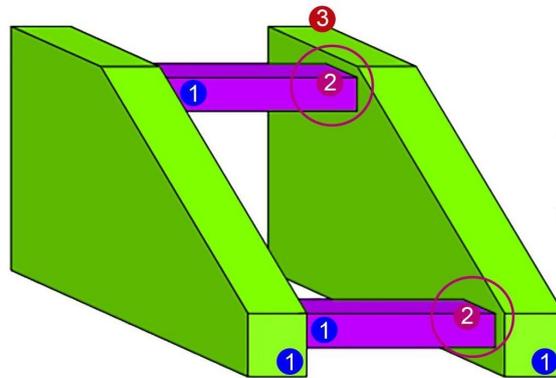
Figura 12: Vista peça 01.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13: Peça 02.

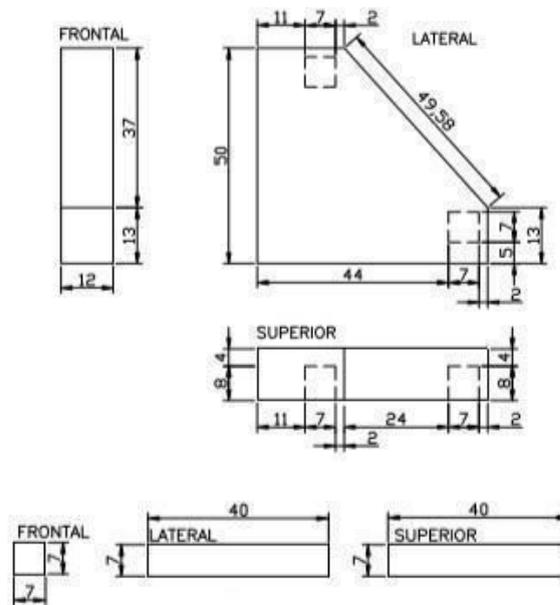
→ Trave



- ① Possui duas rampas e duas barras iguais;
- ② As duas barras tem um encaixe na parte interna da rampa;
- ③ Com a montagem dessas quatro peças, elas formam uma trave, onde o usuário pode brincar de jogar bola;

Fonte: Elaborado pela autora.

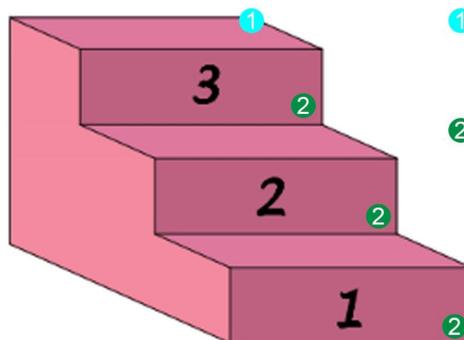
Figura 14: Vista peça 02.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 15: Peça 03.

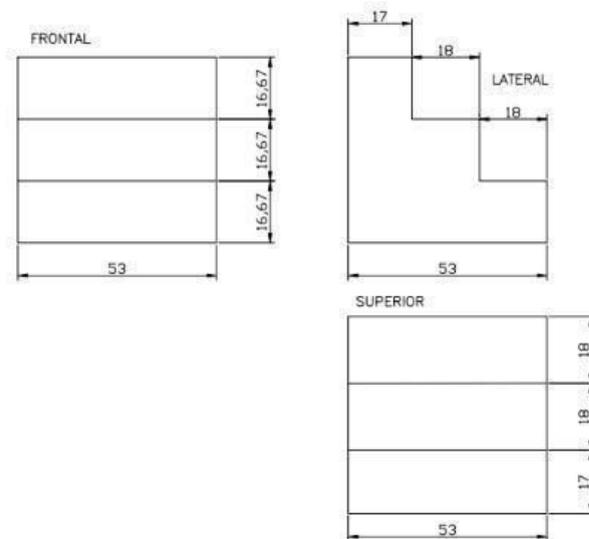
→ Escada



- ① Peça, que ajuda no desenvolvimento dos membros inferiores;
- ② Números nos degraus para o usuário ter mais estímulos;

Fonte: Elaborado pela autora.

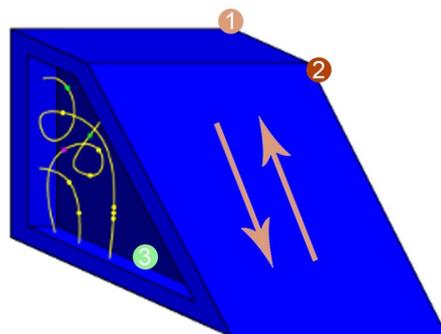
Figura 16: Peça 03.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 17: Peça 04.

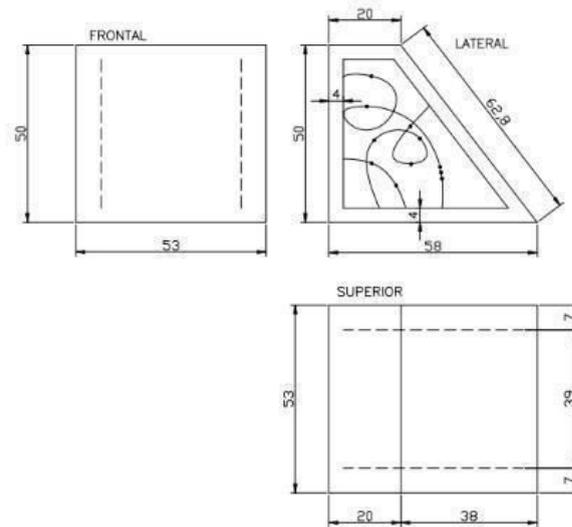
→ Rampa



- 1 Peça tem como incentivo de subir e descer, assim estimulando os membros inferiores e superiores;
- 2 O lado direito da peça, possui um quadro para desenho;
- 3 Lado esquerdo da peça, possui o jogo aramado, para diversão do usuário;

Fonte: Elaborado pela autora.

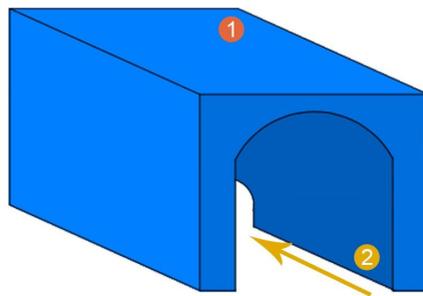
Figura 18: Vista peça 04.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19: Peça 05.

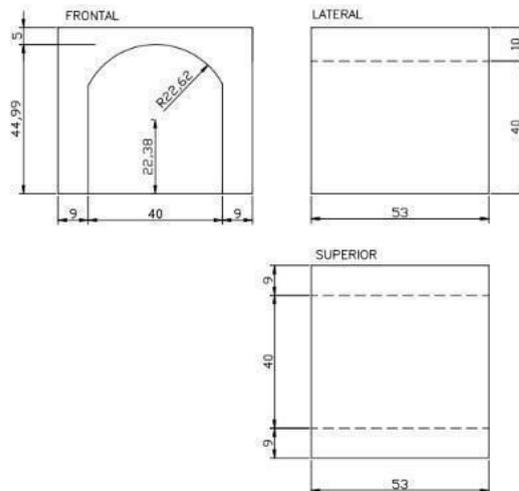
→ Cubo



- 1 Passagem na superfície superior da peça;
- 2 Passagem na parte inferior, dando acesso ao outro lado, facilitando na hora de fazer o circuito;

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 20: Vista peça 05.



Fonte: Elaborado pela autora.

Através das informações adquiridas e as alternativas desenvolvidas, foi possível chegar a conclusão do *mockup*, onde pode-se analisar melhor as medidas do produto,

e analisar se há a necessidade de modificação no projeto, proporcionando uma melhor visualização das alternativas não. O material utilizado para a confecção do protótipo foi papel strong, cola, EVA e linha.

A modelagem do produto é de grande importância proporcionando um melhor entendimento dos problemas, pois os mesmos são representações simplificadas da realidade e permitem uma compreensão do ambiente que está sendo estudado. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES,2015, p. 26).

Figura 21: Mockup.



Fonte: Elaborado pela autora.

4 Pesquisas futuras

O estudo proporcionou a compreensão da real situação de uma criança com paralisia cerebral, uma vez que esta doença causa uma lesão durante a gestação, e afeta na formação cerebral acarretando graves limitações nas habilidades motoras.

Algumas tecnologias se dispõem a resolver os problemas dos deficientes físicos, através de produtos ou modificação no ambiente que permitem devolver ao usuário sua autonomia. No entanto, a maioria dessas tecnologias tem um custo alto, e grande parte da população não tem recursos necessários para adquirir esses produtos.

Este projeto contribuirá ao usuário uma autonomia para se movimentar e jogar bola, sendo que este esporte foi mencionado pelo usuário no momento da pesquisa. Outro ponto em questão, foi em desenvolver objetos acessíveis a famílias com limitação de recursos financeiros, já que os produtos oferecidos no mercado na área de tecnologia assistivas são de valores elevados. Com a ajuda das áreas de design de produto, ergonomia e fisioterapia, obteve-se informações que possibilitaram na hora do

desenvolvimento do produto. O projeto desenvolvido possui com várias características particulares, sendo elas: confortabilidade, segurança e ludicidade, já que o projeto tem como usuário uma criança. Conclui-se que o projeto chegou a um desenho, ideal conforme a pesquisa com o usuário neste caso de 8 anos, servindo para futuras pesquisas nas áreas de tecnologias assistivas, e contribuir para a área do design e ergonomia.

Por se tratar de um modelo com materiais similares mesmo sendo em escala real, é preciso a validação do mesmo para que todos os requisitos mencionados neste projeto sejam atendidos de forma eficaz. É necessário em projetos como este que o design seja o protagonista no desenvolvimento de novos produtos na área de tecnologias assistivas. O projeto em questão servirá de repertório para futuros projetos que virão do curso de Design da UNESC.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação – citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002. p.7

GALVÃO FILHO, T. A. A **Tecnologia Assistiva: de que se trata?** In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

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

GOMES FILHO, João. Ergonomia do Objeto: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica. In: GOMES FILHO, João. **Ergonomia do Objeto**: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2010. p. 15-267.

GOMES FILHO, João. **Design do Objeto**: bases conceituais. São Paulo: Escrituras, 2006

SANTAROSA, Lucila Maria Costi; CONFORTO, Débora; VIEIRA, Maristela Compagnoni. **Tecnologia e Acessibilidade**: Passos em direção à inclusão escolar e sociodigital. Porto Alegre: Evangraf, 2014. 200 p.

GOMES, Daniela; QUARESMA, Manuela. O DESIGN INCLUSIVO NO BRASIL: SEU ENSINO NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN. **Ergo Design**, Rio de Janeiro, v. 5, p.1-19, maio 2017.

SPOSITO, Maria Matilde; RIBERTO, Marcelo. Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral. **Revista Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 20, n. 17, p.51-61, 12 mar. 2010.

BOBATH, Berta. **Desenvolvimento Motor nos Diferentes Tipos de Paralisia Cerebral**. São Paulo: Editora Manole, 1989.

LOBACH, Bernd. **Design Industrial:** Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

MANCINI, Marisa Cotta. Gravidade da Paralisia Cerebral e Desempenho Funcional. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte, v. 8, n. 3, p.253-260, 02 jul. 2004.

BERSCH, Rita. Introdução a Tecnologia Assistiva. **Assistiva - Tecnologia e Educação**, Porto Alegre, v. 0, n. 0, p.02-20, 2017.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, Jose Antonio Valle. **Design science research:** Métodos de pesquisa para o avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. **Design de um Serviço de Tecnologia Assistiva em Escolas Públicas.** 2009. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

PEREIRA, Danila Gomes. **A Aplicabilidade do Design Inclusivo em Projetos de Design.** 2017. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

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

SANTOS, Alisson Fernando dos. Paralisia Cerebral : Uma Revisão da Literatura. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 16, n. 2, p.68-82, dez. 2013.

AMORIM, Brunna Michelle Paiva de. **Uma Contribuição Crítica para o Redesenho de Cadeiras de Rodas adaptada para Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral.** 2009. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

HADDAD, Alana. **Conheça o Método PediaSuit.** 2016. Disponível em: <<http://www.criancaesaude.com.br/especialistas/alana-haddad/pediasuit/>>.