

## Transposição de requisitos estéticos e simbólicos em atributos formais de uma cadeira de rodas infantil

Angela M. Marx<sup>1</sup>; Nicole C. Martins<sup>2</sup>; Rafaela J. Pötter<sup>2</sup>; Fábio G. Teixeira<sup>1</sup>; Luis H. A. Cândido<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Expressão Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

### RESUMO

As cadeiras de rodas, apesar de serem dotadas de valores simbólicos e estéticos, são projetadas considerando seus requisitos técnicos como os mais importantes. Associada com outros fatores, a forma com a qual são desenvolvidas acarreta no estigma das cadeiras de rodas, fazendo com que sejam associadas automaticamente à deficiência e à forma de participação da pessoa com deficiência na sociedade. O estigma, por sua vez, quando inserido em um contexto de uma criança usuária de cadeira de rodas, atinge os pais, que, além de terem dificuldades com a deficiência, desenvolvem decepção com relação à condição da criança e não conseguem aceitar a realidade. O impacto também é percebido na própria criança com deficiência, que tem sua autoestima e seu desenvolvimento prejudicados. Diante dessa realidade, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma cadeira de rodas infantil com foco em seus atributos estéticos e simbólicos, visando a ressignificação do produto para a criança, sua família e, consequentemente, para a sociedade como um todo, afastando-o do estigma e ressaltando seus pontos positivos. A partir da metodologia de transposição de requisitos estéticos e simbólicos do projeto em atributos formais do produto, os requisitos de projeto levantados na etapa inicial do desenvolvimento foram trabalhados de forma a facilitar sua exploração no processo criativo e de geração de alternativas e, por fim, na sua inserção e percepção no produto final. As sucessivas etapas do método foram fundamentais para o êxito do projeto, permitindo uma imersão no cerne do problema e maiores oportunidades criativas, propiciando uma desconstrução do estigma da cadeira de rodas tanto para as crianças usuárias quanto para seus pais. Como resultado, é apresentada uma cadeira de rodas manual com acessórios plásticos coloridos, intercambiáveis e provenientes de formas extraídas a partir de conceitos relacionados com os requisitos de projeto, e em conformidade com os requisitos estéticos e simbólicos endereçados a ela: vibrante, descontração e liberação. O produto permite que a criança expresse sua personalidade em sua cadeira, além de preencher a totalidade dos requisitos apontados no início do projeto.

### PALAVRAS-CHAVE

Projeto de produto;  
Cadeira de rodas;  
Requisitos estéticos e simbólicos;  
Ressignificação

## Transposing aesthetic and symbolic requirements into formal attributes of an infant wheelchair

### ABSTRACT

Wheelchairs, despite being endowed with symbolic and aesthetic values, are designed considering their technical requirements as the most important. Associated with other factors, the way in which they are developed leads to the stigma of wheelchairs, making them automatically associated with disability and the form of participation of people with disabilities in society. Stigma, in turn, when inserted in the context of a child using a wheelchair, affects parents, who, in addition to having difficulties with the disability, develop disappointment with the child's condition and are unable to accept the reality. The impact is also perceived in the disabled child, whose self-esteem and development are impaired. Given this reality, the objective of this work is the development of a children's wheelchair focusing on its aesthetic and symbolic attributes, aiming at the ressignification of the product for the child, their family and, consequently, for whole society, moving away from the stigma and highlighting its positive points. Based on the methodology of transposing the design's aesthetic and symbolic requirements into formal product attributes, the design requirements raised in the initial stage of the product development were worked on in order to facilitate their exploration in the creative process and alternative generation and, finally, in its insertion and perception in the final product. The successive steps allowed a deep understanding of the problem and multiple creative opportunities, leading to the deconstruction of the wheelchair stigma for both children and their parents. As a result, a manual wheelchair is presented with colorful, interchangeable plastic accessories originating from shapes extracted from concepts related to the design requirements, and in accordance with the aesthetic and symbolic requirements addressed to it: vibrant, relaxed and liberated. The product allows the child to express his/her personality in the chair, in addition to fulfilling all the requirements pointed out at the beginning of the project.

### KEYWORDS

Product design;  
Wheelchair;  
Aesthetical and symbolic requirements;  
Ressignification

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta as etapas do projeto de uma cadeira de rodas infantil, desenvolvido como requisito de avaliação da disciplina de Processo de Geração e Seleção de Concepções de Projeto, do Programa de Pós-Graduação em Design (PGDesign) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O *briefing* do projeto e o método aplicado foi desenvolvido em aula e foi a primeira etapa do processo. O método escolhido, desenvolvido por Sapper (2015) contempla etapas que facilitam a tradução dos requisitos estéticos e simbólicos apontados ao longo do projeto em atributos formais do produto final.

Devido à estigmatização e o potencial de ressignificação por meio do processo, o produto escolhido para ser trabalhado foi a cadeira de rodas. Como produto de tecnologia assistiva, ela permite que as pessoas privadas de mobilidade tenham maior autonomia, qualidade de vida e inclusão social. Funcionam como uma extensão do corpo e são utilizadas por longos períodos, o que exige que o produto seja confortável e adequado (NASCIMENTO; et. al, 2020).

Os projetos de cadeiras de rodas baseiam-se em aspectos técnicos e ergonômicos, enquanto o impacto emocional não é levado em consideração. A importância da cadeira de rodas no dia-a-dia do usuário também deve ser expressada pelo produto, além de permitir que o usuário supere obstáculos (DESMET; et. al, 2003).

Apesar de suas funções práticas, sabe-se que os recursos de tecnologia assistiva possuem também aspectos estéticos e simbólicos a serem considerados no projeto. Quando não explorados de acordo com aspectos relativos ao usuário, como contexto de uso e questões culturais, por exemplo, reforçam o estigma já existente: representam visualmente a vulnerabilidade e a própria deficiência (VASQUEZ, et. al, 2016; MALLIN; CARVALHO, 2015).

Em razão da falta de conhecimento do usuário e, conseqüentemente, da falta de identificação desse usuário com seu produto de tecnologia assistiva, impactos negativos são gerados, dentre eles o abandono destes produtos, carretando na redução da qualidade de vida e independência, além de prejudicar o avanço das habilidades do usuário. Especificamente sobre a cadeira de rodas, é fundamental compreender que, além de fatores ergonômicos e funcionais, ela carrega significados e representa experiências também por meio de seus atributos estéticos e simbólicos (PISCHLER, 2019; COOK; POLGAR, 2015; PHILLIPS; ZHAO, 1993).

Considerando tais afirmações, o presente projeto teve como finalidade o desenvolvimento de uma cadeira de rodas infantil com foco nos aspectos estéticos e simbólicos que podem ser explorados no produto. O propósito principal a partir do produto final é a ressignificação da cadeira de rodas, viabilizando a expressão da personalidade da criança a partir de elementos do próprio produto ao passo que afasta o produto do estigma relacionado às deficiências.

## 2. ESCOPO DO PROJETO

O número de pessoas com deficiência no Brasil é equivalente a 23,9% da população, e, ultimamente, vem sendo percebido um aumento das ocorrências ente crianças de 0 a 14 anos de idade (NASCIMENTO; et. al, 2020).

Nesse cenário, são necessários recursos que facilitem e ampliem as habilidades das pessoas com deficiência: as tecnologias assistivas ou ajudas técnicas. Enquadrada nessa classificação, a cadeira de rodas viabiliza a mobilidade de pessoas com deficiência motora, garantindo qualidade de vida e autonomia aos seus usuários. (BRASIL, 2015; NASCIMENTO; et. al, 2020).

Crianças com deficiência motora têm a cadeira de rodas como uma extensão do corpo, pois ela permite desde o deslocamento até a inclusão da criança na sociedade. Além disso, por ser um produto utilizado diariamente e por longos períodos, é necessário que os aspectos ergonômicos e o conforto sejam levados em consideração (NASCIMENTO; et. al, 2020).

Com relação a cadeiras de rodas infantis, usuários afirmam que os produtos remetem automaticamente à pena e ao julgamento de terceiros. A estigmatização do produto pode ser considerada um fenômeno social. O estigma parte do problema físico e se estende ao produto de tecnologia assistiva, tornando-os símbolos automaticamente relacionados ao papel da pessoa com deficiência na sociedade (NASCIMENTO; et. al, 2020; BISPO; BRANCO, 2008). Concomitantemente, por se aterem aos aspectos técnicos, tais produtos não permitem que as crianças sejam crianças. (DESMET; et. al, 2003).

Outro aspecto a ser levado em consideração é a forma com a qual os pais veem a deficiência em seus filhos. Os pais, a partir do conhecimento de que terão um filho, imaginam se será menino ou menina, se irá bem na escola e o que irá seguir como carreira, por exemplo, e, a partir do momento que descobrem que o filho tem uma deficiência, se instaura o inesperado, uma situação de mudança de expectativas e planos (FIAMENGGHI JR; MESSA, 2007).

Existem os pais de crianças com deficiência que aceitarão a deficiência de forma realista, os quais irão escolher formas de lidar com a situação, e os pais que passarão a vida sentindo-se incompreendidos e não amados. Estes pais, que sentem decepção e descrença com relação à deficiência e que desejam que ela não exista, acabam afetando a criança em vários níveis, como em sua autoestima, e favorecem o desenvolvimento de culpa (BUSCAGLIA, 1993).

Tendo como pontos principais a expressão da personalidade da criança, a desconstrução do estigma e a mudança de visão dos pais das crianças com deficiência, o projeto baseou-se no desenvolvimento de uma cadeira de rodas infantil que remeta ao bem estar da criança.

A partir das exigências do *briefing* e do foco nos requisitos estéticos e simbólicos da cadeira de rodas, o objetivo do projeto foi a ressignificação do produto. Como forma de delimitar o projeto, definiu-se como público-alvo crianças entre 5 e 7 anos de idade que façam uso de cadeira de rodas e que tenham a mobilidade dos membros superiores.

## 3. MÉTODO

Para o desenvolvimento do projeto, foram seguidos os passos sugeridos por Sapper (2015). De acordo com a autora, após as etapas conceituais dos projetos de design, existe uma certa dificuldade em representar significados, conceitos e simbolismos resgatados ao longo do projeto no resultado final do produto, considerando seus atributos formais.

O processo de transposição dos requisitos estéticos e simbólicos do projeto em atributos formais é estruturado em cinco fases: **identificar, representar, relacionar, gerar e selecionar**. A **Figura 1** apresenta as etapas do método, com as principais ferramentas empregadas.

A fase identificar tem como objetivo a determinação dos requisitos estéticos e simbólicos que farão parte do desenvolvimento do produto por meio da busca de informações com relação aos usuários e aos produtos similares existentes no mercado, não esquecendo da relação com as funções do produto que será projetado. Para que esta fase seja desenvolvida, Sapper (2015) sugere entrevistas, grupos focais, análises de uso, criação de personas e cenários como ferramentas de apoio, devendo ser escolhidas de acordo com a necessidade do projeto.

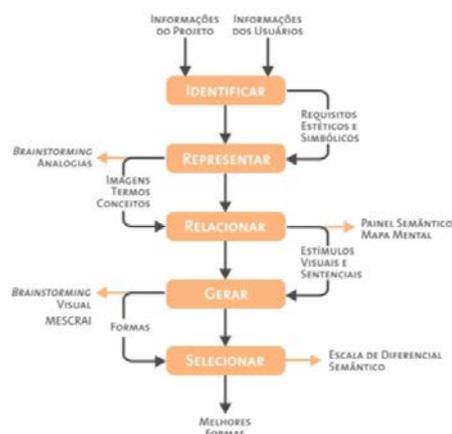


Figura 1 Etapas do processo. (Fonte: SAPPER, 2015).

A segunda fase, representar, tem como foco a geração de conceitos, termos e imagens que possam representar os requisitos levantados na fase anterior. Dessa forma, o objeto de entrada desta fase são os requisitos estéticos e simbólicos do projeto, que devem ser relacionados com palavras e imagens por meio de técnicas como o brainstorming ou analogias.

A partir da obtenção do conceito, parte-se para a fase relacionar, cuja finalidade é a criação de um painel de referências, o qual pode ser esquematizado por meio de um mapa mental e, posteriormente, de um painel semântico (SAPPER; 2015).

A quarta fase apresentada por Sapper (2015) é a gerar, na qual as soluções formais para o produto final são desenvolvidas com base no painel gerado na fase anterior. A autora afirma que é preciso relacionar as imagens do painel com as formas geradas de maneira profunda, fazendo com que as soluções alcancem resultados além dos óbvios.

A partir da quarta fase, desenvolve-se a quinta e última fase do método: selecionar. Tal etapa objetiva a escolha das melhores alternativas para o produto, isto é, aquelas que atendam aos requisitos estéticos e simbólicos apontados na primeira fase. São indicadas técnicas para que a seleção seja realizada e é sinalizada a possibilidade de adaptação e mudanças dos esboços feitos anteriormente de forma a atender de forma mais assertiva aos requisitos.

## 4. DESENVOLVIMENTO

A seguir estão detalhadas as etapas do projeto e os resultados obtidos, bem como reflexões sobre a aplicação do método. Por se tratar de um projeto realizado durante uma disciplina do curso de pós-graduação, não foi possível encaminhar o trabalho para avaliação pelo comitê de ética da universidade em função do seu curto tempo de execução.

### 4.1 Fase Identificar

A fase identificar tem como objetivo compreender o problema, visando o posterior levantamento de requisitos estéticos e simbólicos relevantes para o projeto. Considerando as sugestões apresentadas na metodologia, além do incremento da etapa com a análise da configuração, proposta por Löbach (2001), referente às cadeiras de rodas já existentes no mercado, as ferramentas aplicadas na etapa inicial do projeto estão explanadas abaixo.

#### 4.1.1 Entrevistas

A primeira etapa da metodologia aplicada no presente projeto teve início por buscas de pais de crianças com deficiência motora nas redes sociais e por associações e clínicas que atendessem às crianças com esta condição. Dentre as

associações contatadas estão o Instituto Entre Rodas, que trabalha com ações sociais para crianças e mulheres com e sem deficiência, e a AACD, que, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), fornece tratamentos ortopédicos e de reabilitação para crianças com deficiência. Por falta de respostas por parte das organizações, não foi possível recolher informações relevantes para o projeto por meio destas.

A partir das pesquisas realizadas nas redes sociais, foi estabelecido contato com uma clínica particular especializada em terapia ocupacional e reabilitação para crianças deficientes na região de Jundiaí, no estado de São Paulo, e com uma mãe de uma criança deficiente que sofre com epilepsia, autismo e paralisia cerebral. Quanto à clínica, não houve resposta com relação ao primeiro contato. A mãe, por sua vez, compartilhou seu número de contato e enviou uma série de áudios explicando as condições da criança, o tipo de cadeira de rodas utilizada, os procedimentos necessários para o uso da cadeira, dentre outras informações.

Dentre as informações compartilhadas pela mãe, está a relação e a reação de outras crianças e famílias diante da deficiência da menina: de acordo com ela, as crianças mostram-se curiosas e dizem que gostariam de ter um “carro” como o que ela possuía, referindo-se às cadeiras de rodas. Nesse sentido, informou que os pais das crianças curiosas são muito cuidadosos com relação à aproximação delas com a menina com deficiência, o que faz com que elas se afastem e não entendam o motivo pelo qual a menina tem de se locomover com uma cadeira de rodas.

Além destas informações, uma grande contribuição da mãe se deu quando iniciou a conversa sobre a relação dos pais das crianças com deficiência com a situação e, mais especificamente, com a cadeira de rodas: informou que muitos pais optam por comprar cadeiras de rodas que se assemelham aos carrinhos de bebês para que outras pessoas não percebam que se trata de uma tecnologia assistiva e, conseqüentemente, não percebam que a criança possui uma deficiência.

A cadeira citada pela mãe é o produto *Kimba Neo*, da marca Ottobock, que classifica o produto como “carrinho de reabilitação”. Além de informações gerais, na página virtual do produto consta, como ponto positivo, que é difícil perceber que o mesmo é um carrinho de reabilitação, ou seja, um produto voltado à uma criança deficiente.

Outra informação compartilhada pela mãe foi a de que, após a compra da cadeira de rodas, é necessário submetê-la a adaptações sugeridas pelo profissional de terapia ocupacional ou fisioterapeuta que acompanha a criança. Para entender como são feitas, foi realizada uma videochamada com um profissional de adaptação de cadeiras, que informou que elas são realizadas com objetivo de que cadeira seja um suporte ao tratamento da criança, ajudando na respiração, na postura e na realização de atividades diárias.

Quando questionado sobre como os pais reagem ao processo de adaptação, o profissional mencionou que percebe que alguns pais procuram esconder a deficiência e demais problemas da criança, enquanto outros são práticos e querem resolver a situação dos filhos. Estes pais, de acordo com o adaptador, são, geralmente, os que possuem menos condições financeiras.

Passando para as preferências e necessidades das crianças, o profissional afirma que elas buscam por uma cadeira “legal”, com as cores e personagens que elas gostam e que sejam confortáveis para elas de acordo com seus costumes e vontades, não necessariamente tendo o confortável como o melhor para as suas necessidades.

Durante a entrevista com o profissional em adaptações de cadeira de rodas, foram apontadas diversas modificações que podem ser realizadas de acordo com as necessidades da

criança. Segundo o profissional, muitas destas modificações podem ser dificultadas pela estrutura original da cadeira. Por exemplo, o modelo *Kimba Neo* não permite que a criança tenha autonomia sobre a movimentação das rodas, o que pode atrapalhar o andamento do seu tratamento.

Dentre as necessidades mais comuns quanto à adaptação dessas tecnologias assistivas, foram apontadas a necessidade de adaptar os apoios de pés, braços e coluna; a anexação de barras para servir como apoio para smartphones; a colocação ou retirada da esponja do assento para adequar melhor ao posicionamento do quadril.

Com a realização dessa entrevista, foi possível delimitar um recorte mais específico de público-alvo: as crianças “ninja”, como são chamadas pelo entrevistado em questão. Esse grupo compreende crianças que possuem maior autonomia e força

muscular, não necessitam de nenhum outro apoio mecânico (como respiradores) além da cadeira de rodas e têm desenvolvimento intelectual adequado para a faixa etária.

#### 4.1.2 Análise da Configuração

Com o intuito de incrementar a fase identificar, foi aplicada a análise da configuração, a qual é sugerida por Löbach (2001) para auxiliar na coleta de informações para o desenvolvimento de produtos, conforme apresentado no **Quadro 1**. De acordo com o autor, tal análise tem como foco o estudo da aparência estética de produtos similares, possibilitando a extração de elementos que podem ser aproveitados no novo produto, bem como a melhora de elementos que não funcionaram nos produtos já existentes.

**Quadro 1** Análise da Configuração de Cadeiras de Rodas já existentes no mercado.

					
<b>Nome</b>	Ágile	Infinity Kids Compacta	Chair 4 Life	Wheelchairs of Hope	Kimba Neo
<b>Marca</b>	Jaguaripe	Jumper	Renfrew Group	-	Ottobock
<b>Tipo</b>	Duplo X	Monobloco	Motorizada	Rígida	Carrinho de reabilitação
<b>Material Estrutura</b>	Alumínio Aeronáutico	Alumínio T6	-	Aço	-
<b>Material Assento</b>	Nylon	Nylon Acolchoado	-	Plástico	Nylon e Microfibra
<b>Apoios</b>	Braços, pés e panturrilhas	Braços, pés	Braços, pés, pescoço	Pés	Quadris, coxas, cabeça
<b>Acabamento</b>	Pintura Epóxi	Pintura Epóxi	-	-	Pintura Epóxi
<b>Diferencial</b>	Tubos coloridos; modelo <i>fat</i>	Variação de modelo; opções de personalização	Uso dos 4 aos 18 anos; adaptável	Uso dos 5 aos 9 anos; 3 opções de cores	Opções de padrão de cores

(Fonte: Elaborado pelos autores, 2021)

Não só as cadeiras de rodas disponíveis no mercado tiveram seus aspectos estéticos levados em consideração, mas, também, projetos de cadeiras de rodas como a *Chair 4 Life* e a *Wheelchairs of Hope* foram analisados.

Aplicada neste formato, a análise possibilitou a consideração de materiais como o plástico para a constituição do produto final e ampliou as referências estéticas com relação à estrutura principal da cadeira: quando comparados, todos os produtos analisados possuem particularidades que poderiam ser aproveitadas.

Com a análise da configuração, foi possível perceber que as cadeiras de rodas tradicionais e populares não oferecem ou oferecem poucas opções de personalização, além de não explorarem muitos recursos de cor e demais aspectos que remetessem ao universo infantil. Já a cadeira *Infinity Kids*, da marca Jumper, apresenta diversas opções de personalização com personagens, cores e acessórios, o que eleva seu preço e, por vezes, a torna uma opção inviável para os pais de crianças com deficiência.

#### 4.1.3 Personas

A elaboração de personas e cenários compreende a etapa onde as informações coletadas na pesquisa são organizadas de forma a listar as características dos possíveis usuários e dos locais onde o objeto em questão pode estar inserido. Para este projeto, foram criadas três personas para representar os usuários da cadeira e duas personas para representar o grupo de cuidadores desses usuários.

A construção de personas é baseada na criação de perfis imaginários de prováveis usuários do produto a ser desenvolvido, como afirma Sapper (2015). O primeiro grupo de personas criadas para a concepção do projeto em questão, apresentado no **Quadro 2**, é composto por Bianca, Paulo e Wyatt, respectivamente com sete, cinco e seis anos de idade.

Para garantir uma imersão na realidade de cada criança, foram listadas tanto características pessoais de cada uma quanto as diferenças com relação à moradia e à manifestação da deficiência. Bianca, Paulo e Wyatt possuem a função dos membros superiores, o que facilita a sua locomoção sem ajuda de terceiros na cadeira de rodas. Apesar dessa semelhança, cada criança teve a manifestação da deficiência por um motivo diferente.

Com relação às suas casas, considerou-se uma casa ampla e totalmente adaptada para a criança com deficiência, um apartamento localizado em um prédio com elevador e uma casa dividida com irmãos. Já as preferências são variadas: desde esportes e princesas até videogame e carros, as crianças gostariam de vê-las presentes de alguma maneira em suas cadeiras de rodas.

Além das personas das crianças, também foram desenvolvidos dois perfis diferentes de pais e/ou cuidadores, levando em consideração o objetivo de ressignificação da cadeira de rodas para esse grupo em específico. Neste caso, o primeiro perfil considerado foi o de pais engajados com a deficiência do filho e que procuram conscientizar o restante da sociedade sobre a realidade de seu filho(a).

**Quadro 2** Grupo de personas de potenciais usuários da cadeira de rodas.

			
<b>Nome</b>	Bianca	Paulo	Wyatt
<b>Idade</b>	7 anos	6 anos	5 anos
<b>Situação</b>	Possui mobilidade no tronco e braços e perdeu a mobilidade das pernas em um acidente.	Perdeu a mobilidade das pernas por conta de um tumor e seu corpo é maior do que o normal para a sua idade, o que faz com que tenha dificuldade com os apoios de braços e pés das cadeiras.	Se locomove sozinho com sua cadeira com facilidade.
<b>Moradia</b>	Mora em uma casa adaptada que não apresenta limitações para o uso de sua cadeira de rodas.	Mora em um apartamento e passa a maior parte do seu tempo no quarto. Tem dificuldade em usar as mãos, mas tem mobilidade no tronco e braços, o que permite que saia da sua cadeira quando necessário.	Mora em uma casa com os pais e mais dois irmãos.
<b>Particularidades</b>	Gosta de cores, princesas, esportes e de dividir suas vivências com seus amigos.	Gosta de jogar videogame e de ficar em seu quarto fazendo suas atividades.	Gosta de esportes como a ginástica, prefere roupas esportivas e cores como azul e verde. Gosta de carros e relaciona sua cadeira a eles.

(Fonte: Elaborado pelos autores, 2021)

Além disso, enxergam a cadeira de rodas como um produto que viabiliza uma vida de qualidade à criança e defendem que ela deve ser normalizada e dotada de atributos estéticos, garantindo a identificação das crianças com o produto.

O segundo perfil de pais foi traçado com base na dificuldade de aceitação da deficiência da criança, ou seja: pais que vivem em um processo de luto. Eles relutam em enxergar a cadeira de rodas como uma forma de garantia de liberdade e têm grande preocupação com o julgamento da sociedade com relação à realidade na qual se inserem. Por vezes, preferem esconder que a cadeira de rodas faz parte do seu cotidiano.

Ao imaginar diferentes situações, condições e pessoas que podem interferir no uso da cadeira de rodas, é possível projetar de forma ampla, visando agradar e atender às necessidades de diferentes usuários e, no caso da cadeira de rodas infantil, cuidadores.

#### 4.1.4 Cenários

O desenvolvimento de cenários fez-se necessário pelo fato de possibilitar melhor entendimento das possíveis condições e situações nas quais a cadeira de rodas a ser desenvolvida poderá estar inserida. Foram levadas em consideração as situações descritas para cada persona, as quais foram criadas e citadas na etapa anterior, tornando a concepção do cenário mais verossímil.

Os cenários levantados correspondem a tipos de moradias, considerando uma casa adaptada para a criança com deficiência e um apartamento compacto em um prédio com elevador; condições de transporte, pensando nos casos nos quais as cadeiras são transportadas em porta-malas pequenos;

e a situações em ambientes externos, tais como calçadas deterioradas e irregulares e, também, os ambientes escolares (salas, corredores, pátios).

A partir do entendimento das condições nas quais as crianças utilizarão suas cadeiras de rodas, requisitos com relação à estrutura e configuração do produto foram considerados.

#### 4.1.5 Requisitos estéticos e simbólicos

Após a escolha e aplicação das ferramentas sugeridas na fase identificar, foi possível o entendimento das percepções das crianças usuárias de cadeiras de rodas e de seus pais, bem como o conhecimento de possíveis situações nas quais a cadeira poderia estar presente. Os pontos identificados permitiram o estabelecimento de requisitos de projeto voltados principalmente aos aspectos estéticos e simbólicos da cadeira, os quais são o foco no presente projeto. Os requisitos definidos são:

##### a) Aspectos Estético-simbólicos

- Ser um produto lúdico que remete à diversão e à personalização;
- Expressar a individualidade da criança;
- Representar a liberdade, e não a incapacidade;
- Ter acessórios harmoniosos com a estrutura da cadeira;
- Ter acessórios que aumentem as possibilidades de personalização;
- Ter peças intercambiáveis.

##### b) Aspectos Funcionais e Estruturais

- Ser do tipo monobloco;
- Ter fácil montagem/desmontagem;





Figura 4 Painel semântico do aspecto visual descontração. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

Por fim, o conceito de **liberação** buscou transportar as ideias de asas, agilidade, coragem e fluidez, utilizando as formas de gota, onda, cúspide e formas metamórficas (Figura 5). A ideia

metamórfica busca apresentar um conjunto de formas que representam uma sequência de movimento e transformação em novas formas.

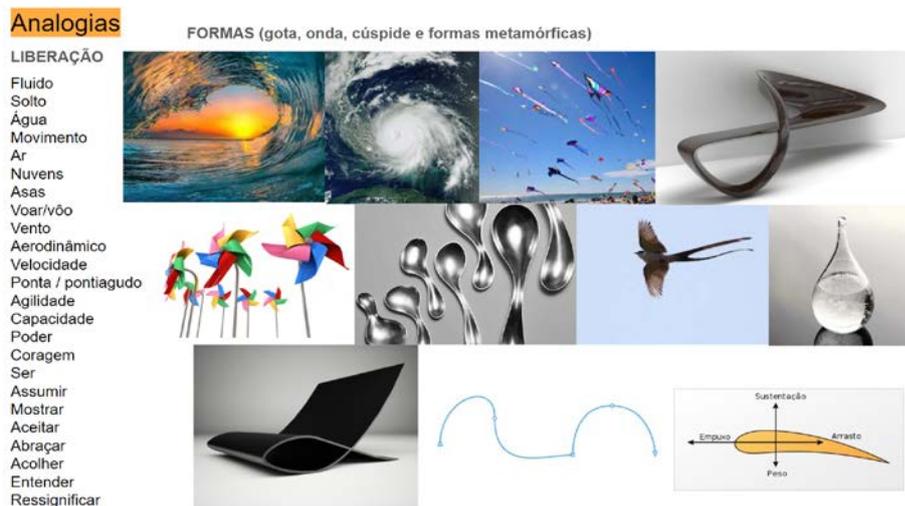


Figura 5 Painel semântico do aspecto visual liberação. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).



Figura 6 Painel final de referências, resultado da fase relacionar. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

As etapas desenvolvidas nas fases representar e relacionar resultaram em imagens que, dispostas juntas, formam um

grande painel de referências, do qual pudessem ser extraídas as formas a serem aplicadas no produto final. O painel de

referências foi dividido em três sessões: formas fluidas, formas híbridas e formas geométricas, como pode ser visto na **Figura 6**. Cada sessão compreende um número de imagens que representam o tipo de forma separadamente, facilitando a determinação de uma linha ou, inclusive, a mescla de dois tipos de formas.

Além da referência de formas, o painel também funciona como inspiração para aspectos como cores, materiais e efeitos, permitindo que sejam geradas, na etapa posterior, mais opções de formas e, conseqüentemente, melhores soluções para a cadeira de rodas e seus acessórios.

#### 4.3 Fase Gerar

Nesta etapa, foram geradas alternativas para a cadeira de rodas infantil. Inicialmente, foi criado um painel contendo esboços de formas descontextualizadas inspiradas no Painel de Referências utilizando a técnica *Brain Dumping Visual*. De acordo com Sapper (2015), tal técnica baseia-se na extração de formas literais a partir do painel de referências criado na fase relacionar. O resultado pode ser visto na **Figura 7**.

As formas apresentadas na **Figura 7** foram aplicadas no desenho de diferentes cadeiras de rodas utilizando diretrizes da técnica MESCRAI, bem como considerando os requisitos elencados anteriormente.



**Figura 7** Formas obtidas a partir do painel de referências, extraídas com a técnica do *Brain Dumping Visual*. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

A técnica do MESCRAI, proposta por Baxter (2000), consiste em uma lista de verificação cuja sigla segue os passos modificar, eliminar, substituir, combinar, rearranjar, adaptar e inverter. Todas essas ações são feitas com base em modelos já existentes do produto, como indica o autor, objetivando a obtenção de melhores soluções para o novo produto. Como resultado, foram obtidas quatro alternativas, apresentadas com suas respectivas descrições no **Quadro 3**.

**Quadro 3** Alternativas de soluções formais para a cadeira de rodas infantil.

	<p><b>Opção 1</b> Estrutura em aço tubular inteiriço; Assento e encosto fixos, parafusados na estrutura; Rodas com encaixe rápido (quick release) e com calotas.</p>
	<p><b>Opção 2</b> Estrutura em tubo e chapa de alumínio; Assento e encosto fixos na estrutura; Laterais com furação em diferentes posições para encaixe pino+click dos apoios de pés e braços e outros acessórios; Empurrador em plástico com encaixe tipo luva; Rodas com encaixe rápido (quick release) e com calotas.</p>
	<p><b>Opção 3</b> Estrutura em tubo e chapa de alumínio; Assento e encosto são peça única, parafusada e com altura variável; Rodas com encaixe rápido (quick release) e com calotas.</p>
	<p><b>Opção 4</b> Estrutura inteiriça em plástico rotomoldado; Assento encaixado, com posição única; Encosto encaixado, com altura variável; Eixo metálico; Rodas com encaixe rápido (quick release) e com calotas.</p>

(Fonte: Elaborado pelos autores, 2021)

Além das estruturas principais da cadeira de rodas, a etapa gerar também contemplou a geração dos acessórios para a cadeira (**Figura 8**), provenientes de algumas das formas extraídas do painel por meio do *Brain Dumping Visual*. A ideia

principal que norteou a geração de alternativas para os acessórios foi a de criação de linhas distintas que pudessem expressar as individualidades de cada criança e que, além disso, pudessem ser intercambiáveis.



**Figura 8** Geração de alternativas para os acessórios da cadeira de rodas infantil. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

#### 4.4 Fase Selecionar

Esta etapa tem como objetivo selecionar a alternativa mais alinhada com os requisitos estético-simbólicos do projeto. Para isso, foi aplicada uma Matriz de Decisão, com as opções nas colunas e os requisitos nas linhas.

Na matriz, cada alternativa de cadeira foi pontuada pela equipe considerando os seguintes valores para cada requisito pontuado anteriormente: (+1) para uma associação forte, (0) para uma associação fraca e (-1) caso não haja associação. O **Quadro 4** apresenta o resultado da avaliação.

**Quadro 4** Matriz de decisão desenvolvida para a escolha da melhor alternativa formal para a cadeira de rodas infantil.

<b>Vibrante</b>	-1	+1	-1	0
<b>Descontração</b>	-1	0	+1	+1
<b>Liberação</b>	+1	+1	+1	0
<b>Total</b>	-1	+2	+1	+1

(Fonte: Elaborado pelos autores, 2021)

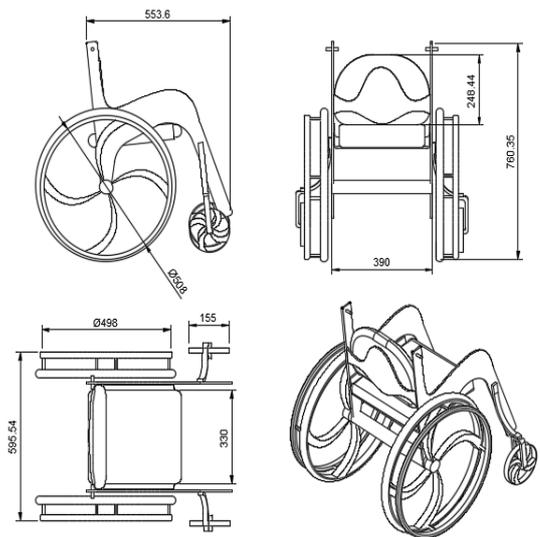
Observa-se que a alternativa com maior pontuação (+2) é a Opção 2. Embora essa opção tenha ficado com nota 0 no requisito Descontração, este é preenchido quando o produto é incrementado com a linha de acessórios selecionada (**Figura 9**). Pelo fato de apresentar formato sem pontas, o que remete à segurança, além de possuir superfícies simples e espaçosas o suficiente para a exploração de outras temáticas além da original, a linha de acessórios selecionada foi a arco-íris.

Após a definição do modelo de cadeira e linha de acessórios foi realizado o *mock-up* digital utilizando o software *Fusion 360*. Para a realização da modelagem deste *mock-up* foram utilizadas como parâmetro as medidas da cadeira Ágil Infantil da marca Jaguaribe.



**Figura 9** O conjunto da cadeira com a linha de acessórios. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

A partir das medidas e considerando a alternativa escolhida, foi criada a estrutura base da cadeira (**Figura 10**), a qual possibilita a implementação dos acessórios.



**Figura 10** Vistas ortográficas da estrutura principal da cadeira. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

Durante a modelagem digital dos acessórios, o formato do apoio de braços foi modificado, pois percebeu-se a necessidade de impedir o contato direto dos braços da criança à estrutura de alumínio, visando sua segurança. A **Figura 11**, apresentada a seguir, contempla o resultado obtido ao finalizar a modelagem.

Apesar de a linha de acessórios selecionada para modelagem ser a de arco-íris, optou-se por utilizar as cores

amarelo, azul, vermelho e verde. A retirada de algumas cores que compõem o espectro visível do arco-íris deu-se pelo fato de ser ideal a falta de relação da cadeira com a comunidade LGBTQIA+ e símbolos atrelados a ela. Tal questão foi levantada considerando a segurança da criança, já que o produto será utilizado em diferentes cenários e espaços e poderia, eventualmente, ser interpretado de maneira errada por observadores com algum tipo de preconceito.



**Figura 11** Render da cadeira de rodas infantil. (Fonte: Elaborado pelos autores, 2021).

É importante lembrar, também, que, por conta de os acessórios serem plásticos e fazerem parte de uma linha mais ampla de possibilidades, outras gamas de cores, temáticas de personalização e formatos estariam disponíveis para escolha.

## 5. DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO

O emprego da metodologia de Transposição de Requisitos Estéticos e Simbólicos proposta por Sapper (2015) possibilitou, além do desenvolvimento pleno do projeto em questão, uma reflexão com relação à forma com que algumas ferramentas são corriqueiramente utilizadas em projetos de produto. Além disso, permitiu que os reflexos das etapas percorridas e de seus resultados fossem percebidos produto final.

A etapa *identificar*, conforme indica a autora, consiste na análise do usuário com a finalidade da obtenção dos requisitos estéticos e simbólicos do produto. Quanto ao desenvolvimento do projeto em questão, a primeira fase da metodologia foi importante não apenas para conhecer o produto que seria projetado, os usuários do mesmo e as percepções dos cuidadores das crianças, mas, também, para definir o problema de pesquisa.

É perceptível, nesta etapa, que a metodologia aplicada induz a desconstrução do problema inicial por meio do curso de aplicação de técnicas e ferramentas proposto: inicia-se por buscas e apontamentos mais superficiais, como concorrentes no mercado e ideias para o produto, aprofunda-se na proposta a partir da investigação junto às pessoas que possuem relação com o produto final e, por fim, imagina-se a materialização do produto por meio da suposição de possíveis situações no qual possa estar inserido e possíveis usuários os quais possam interagir com o mesmo.

Quanto ao projeto cujo desenvolvimento foi exposto neste artigo, a primeira etapa foi de suma importância para a obtenção do resultado final: inicialmente, a cadeira de rodas infantil tinha como objetivo a inclusão social da criança com deficiência e, após a realização de entrevistas, percebeu-se a necessidade de projetar um produto que se afastasse do

estigma e facilitasse o processo de aceitação da deficiência por parte dos pais. Tal elucidação foi possível justamente pela indução da metodologia: após deduções próprias, foi necessário entender, também, o lado dos pais das crianças com deficiência que utilizam cadeiras de rodas.

E, em termos de entrevistas, foi possível ir além: não apenas uma mãe compartilhou sua visão da realidade, mas, também, um profissional cujo trabalho é o de adaptação de cadeiras de rodas infantis. Ao final da etapa, o projeto da cadeira a ser desenvolvida contava com requisitos importantes, tais como a ludicidade, a expressão da individualidade da criança, a personalização e a facilidade da desmontagem (pensando, principalmente, no transporte da mesma) e, também, pôde ser incluso em situações e contextos que representam as realidades de famílias diferentes e crianças diferentes.

As etapas *representar* e *relacionar* possibilitaram reflexões quanto ao levantamento de conceitos, associação de imagens e, ainda fazendo alusão à etapa anterior, a delimitação do público-alvo relacionada aos aspectos estéticos e simbólicos do produto. A partir dos requisitos estabelecidos, as técnicas de brainstorming, analogias e construção de painéis de referências seguiram um processo lógico apoiado pela metodologia, embora não tenham sido empregadas com barreiras criativas.

Logo no início da etapa, foram levantados três conceitos de base relativos aos aspectos visuais pretendidos e necessários no produto final: **vibrante**, **descontração** e **liberação**. A partir destes, três sessões distintas de brainstorming foram realizadas, uma para cada conceito, com o objetivo de sintetizá-los em palavras que representassem, a partir de imagens relacionadas posteriormente, os requisitos estéticos e simbólicos a serem alcançados no projeto. A primeira leva de palavras de cada brainstorming foi reduzida a palavras-chave que facilitassem e objetivassem a etapa de criação do painel de referências, objetivo da fase *relacionar*, onde foi percebida uma certa dificuldade de relacionar de maneira condizente os conceitos com as imagens selecionadas.

A quantidade de palavras e conceitos e, também, o que cada um representa pode ter relação com o fato de a seleção de imagens ter sido a etapa mais desafiadora do processo. A síntese dos termos do brainstorming em um número menor de palavras-chave auxiliou neste sentido, possibilitando diferenciar cada conceito verbalmente, para, depois, ser representado pela relação imagética. Para este processo, cabe reiterar a importância da obtenção de um problema bem definido na primeira etapa para a correspondência das etapas posteriores ao que se pretende alcançar com o projeto: os três conceitos base levantados na fase *representar*, diretamente ligados aos requisitos pontuados na primeira fase, foram essenciais para a facilidade na etapa posterior de representação destes por meio de imagens. A clareza do problema a ser resolvido, do público-alvo, dos possíveis contextos e das necessidades dos usuários são pontos importantes para a assertividade das etapas conceituais.

Apesar de o processo apresentar divergência de conceitos e referências visuais em certos pontos, a etapa *gerar* marca a convergência de todos os aspectos levantados, evidenciando a efetividade do método quanto à aproximação de requisitos abstratos das possíveis soluções formais do produto final. A partir da análise da cadeira de rodas infantil, por meio de comparações com os painéis, pode-se perceber a transposição dos requisitos e aspectos estéticos e simbólicos levantados.

Quanto à etapa *gerar*, o desenvolvimento das técnicas do MESCRAI e do brain dumping visual e a união dos resultados de ambas permitiu uma etapa de geração de alternativas livre e, simultaneamente, embasada em formas que auxiliariam a alcançar objetivos estéticos, visuais e simbólicos do produto, e,

posteriormente, que incorporasse critérios técnicos e funcionais. É válido destacar o papel imprescindível da aplicação da técnica do *brain dumping* visual em termos de transposição dos requisitos estéticos e simbólicos do produto. Talvez, uma geração de alternativas desenvolvida apenas referenciando o painel de imagens de maneira afastada não pudesse atingir de forma satisfatória a estética e a mensagem a qual era de desejo ser passada aos usuários do produto. O *brain dumping* visual resolve o problema da distância do painel de imagens no momento da geração, pois, quando aplicado anterior aos esboços do produto, permite a extração de formas que representam os conceitos envolvidos no painel de forma literal.

A etapa final, selecionar, é igualmente dependente dos requisitos levantados na primeira etapa do projeto, o que é constantemente lembrado pela metodologia. Neste caso, o processo adotado sugere ferramentas para a seleção da melhor ideia com base nos requisitos de projeto, mantendo as decisões sempre alinhadas com o que era pretendido alcançar.

Por fim, acerca da metodologia aplicada como um todo, foi observado que a mesma possui dinamismo e flexibilidade que viabilizam a aplicação e interação de diversas ferramentas que podem contribuir com o desenvolvimento do projeto. Acredita-se que tal característica permite, também, a utilização de um processo de *co-design*, contando com a participação direta dos usuários na construção do produto final.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de transposição de requisitos estéticos e simbólicos tem como objetivo o alcance de requisitos estabelecidos na etapa conceitual do projeto no produto final. Considerando o objetivo do presente projeto, o qual consiste em ressignificar a cadeira de rodas para crianças usuárias e seus pais, a aplicação do método possibilitou a obtenção de um produto final que cumpre com todos os requisitos listados na primeira fase do projeto.

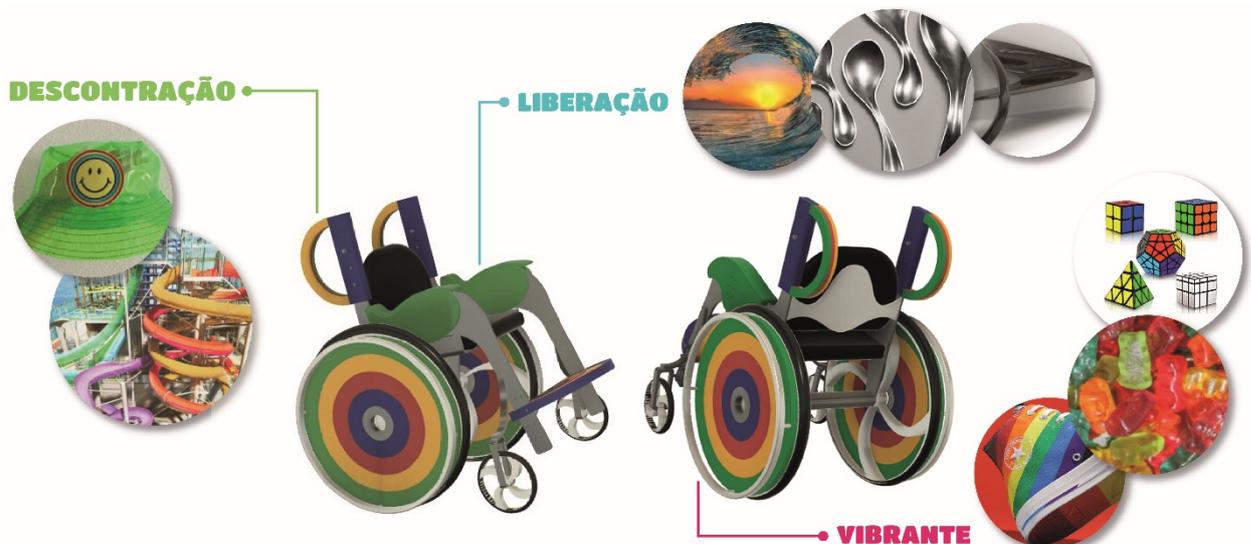
A etapa *identificar* foi de muita importância para o desenvolvimento do processo, pois foi possível apurar o quão difícil é a aceitação da deficiência motora por parte dos pais de crianças com deficiência. Seguindo o caminho proposto, foi possível a análise do problema e problematização de acordo com as reais necessidades das crianças com deficiência motora. A aplicação de entrevistas também tornou conhecida a

necessidade constante de adaptações de cadeiras de rodas visando melhores condições para a deficiência da criança, fazendo com que o projeto trabalhasse com a possibilidade de o produto tornar tais adaptações mais simples. Ainda, complementada pelo desenvolvimento das técnicas de *persona* e *cenários*, foi possível compreender a quem e a quais situações o produto provavelmente estaria destinado.

Na sequência, apesar da dificuldade de obter conceitos e relações concretas de imagens, as etapas *representar* e *relacionar* foram compostas por técnicas de grande valia para a obtenção de um painel de referências condizente com os requisitos estéticos do projeto, além de composto por imagens cuja extração de formatos fosse possível. O processo, apesar de tornar-se árduo por conta da relação não tão clara em alguns momentos entre conceitos/palavras e imagens, possibilitou a clareza dos requisitos listados na primeira etapa quando transformados em conceitos a serem expressados pelo produto em sua forma final. O caminho composto por (i) apontar três conceitos chave, (ii) brainstorming para cada conceito, (iii) síntese dos resultados dos brainstormings seguido na fase *representar* foi importante para diminuir a dificuldade de seleção de imagens para o painel de referências, objetivo da fase *relacionar*: uma menor quantidade de palavras-chave objetiva o encontro de representações visuais.

Com um resultado claro e condizente com os requisitos de projeto na fase *relacionar*, a etapa *gerar* foi desenvolvida com fluidez e coerência, sendo todas as possibilidades inter-relacionadas por conterem referências bem definidas provenientes do painel semântico, e a etapa *selecionar*, com o auxílio da matriz de seleção para uma escolha imparcial da alternativa final, contribuiu para a seleção da melhor alternativa para o problema de projeto.

Como resultado de um processo que seguiu os caminhos propostos pela metodologia de SAPPER (2015), apresenta-se uma cadeira de rodas infantil diferente das vistas atualmente no mercado, como representado na **Figura 12**. As sucessivas etapas empregadas para a conversão de requisitos simbólicos em atributos estéticos foram fundamentais para o êxito do projeto, permitindo uma imersão no cerne do problema e maiores oportunidades criativas. Isso resultou em uma desconstrução do estigma da cadeira de rodas tanto para as crianças usuárias quanto para os pais destas.



**Figura 12** A cadeira de rodas infantil e os conceitos relacionados aos requisitos estéticos e simbólicos (Fonte: Elaborado pelos autores, 2022).

Em conformidade com os requisitos estéticos e simbólicos endereçados a ela, a cadeira é vibrante e descontraída no

sentido de explorar arranjos de cores variadas, peças com formatos diferentes e, por ser incrementada com acessórios

(de acordo com a pretensão do projeto, linhas de acessórios) intercambiáveis, permite a escolha da criança com relação a como expressar sua personalidade em sua cadeira. Além disso, o projeto prevê acessórios encaixáveis e uma cadeira totalmente ajustável (altura dos apoios de braços e pés) e desmontável, preenchendo a totalidade dos requisitos apontados no início do projeto.

## 7. REFERÊNCIAS

1. BAXTER M. Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos Produtos. Edgar Blücher, São Paulo, 1998.
2. BISPO, R.; BRANCO, R. Designing out stigma: the role of objects in the construction of disabled people's identity. In: Dare to Desire: 6th International Design and Emotion Conference. 2008.
3. BRASIL. Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, 07 jul. 2015.
4. BUSCAGLIA, L. F. Os deficientes e seus pais. Rio de Janeiro: Record, 1993.
5. COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Assistive technologies: principles and practice. 4. ed. Saint Louis: Elsevier, 2015.
6. DESMET, Pieter; DIJKHUIS, Eva. A Wheelchair can be Fun: A case of Emotion-driven Design. In: Proceedings of the 2003 International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces, 2003.
7. FIAMENGHI JR, Geraldo A.; MESSA, Alcione A. Pais, filhos e deficiência: estudos sobre as relações familiares. Psicologia, Ciência e Profissão, Brasília, v. 27, n. 2, p. 236-245, Jun. 2007.
8. LÖBACH, Bernd. Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais. SP: Blücher, 2001.
9. MALLIN, S. S. V.; CARVALHO, H. G. Assistive Technology and User-Centered Design: Emotion as Element for Innovation. Procedia Manufacturing, [s. l.], v. 3, n. Ahfe, p. 5570–5578, 2015.
10. NASCIMENTO, Suélen Maiara dos Reis et. al. A cadeira de rodas sob a perspectiva do design emocional e da ergonomia. Multitemas, Campo Grande, v. 25, n. 59, p. 127-146, jan/abr. 2020.
11. PICHLER, R. F. User-Capacity Toolkit: conjunto de ferramentas para guiar equipes multidisciplinares nas etapas de levantamento, organização e análise de dados em projetos de tecnologia assistiva. 297p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal De Santa Catarina, Centro De Comunicação e Expressão, Programa De Pós-Graduação Em Design, Florianópolis, 2019.
12. PHILLIPS, B.; ZHAO, H. Predictors of assistive technology abandonment. In: Assistive Technology, Washington D.C., V. 5.1, P. 36-45, 1993.
13. SAPPER, Stella Lisboa. A transposição dos requisitos estéticos e simbólicos de projeto em atributos formais do produto. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.
14. VASQUEZ, M. M.; et al. Cadeira de rodas e estigma: um estudo preliminar da percepção visual de não-usuários. Human Factors in Design, Florianópolis, v. 5, n. 10, p. 03-16, dez. 2016.