



## **ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: A CRIAÇÃO DE UMA SUPERFÍCIE SENSORIAL PARA ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL**

Sabrina Anacleto de Oliveira

Solange Bianchini

**Resumo:** O objetivo deste artigo foi desenvolver uma superfície sensorial que facilite o aprendizado dos alunos com Paralisia Cerebral (PC). O projeto foi desenvolvido a partir de pesquisas bibliográficas e de campo, para o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Como Método Projetual foi utilizado o GODP - Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projeto (MERINO, 2016), no qual a autora apresenta uma proposta de projeto em que o usuário é o elemento central. Para isso, a fundamentação teórica foi embasada no design de superfície e design acessível, nos benefícios da integração sensorial na aprendizagem e nos estudos sobre o AEE. A Superfície desenvolvida, de nome Luda, foi validada em uma escola em Criciúma - SC, com testes de usabilidade dentro da sala do AEE. Em sua viabilização e teste final obteve sucesso no cumprimento dos requisitos e parâmetros propostos, por meio destes testes a Luda conseguiu ser utilizada com êxito apesar das dificuldades de mobilidade de alunos com PC do nível III e IV.

**Palavras-chave:** Paralisia cerebral, Design acessível, Design de superfície, Atendimento educacional especializado

### **1 INTRODUÇÃO**

O Design Gráfico, como afirma Sehn (2017), está inserido nos mais diversos aspectos da vida contemporânea, sendo capaz de influenciá-la, seja por meio da comunicação ou de bens de consumo, o design gráfico é capaz de influenciar nossa vida.

Além disso, o design pode ser uma ferramenta de transformação social, como aponta o artigo 5º do Código de Ética Profissional do Designer Gráfico da Associação dos Designers Gráficos no Brasil (ADG BRASIL, s. d.), o designer gráfico deve interessar-se pelo bem público para que seus conhecimentos sejam utilizados para melhor servir a sociedade, por meio de processos que se adequem ao meio

ambiente e aos valores culturais e sociais do país, o que despertou o interesse da autora pela presente temática.

Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a educação é um direito de todos, dando ênfase ao conceito de democracia e participação. Nos últimos 12 anos, a educação especial na perspectiva da educação inclusiva vem ganhando visibilidade na agenda das políticas públicas e das produções acadêmicas. Dentro dessas políticas nacionais apoiadoras da educação inclusiva, o Atendimento Educacional Especializado é definido como o principal serviço de apoio educacional dado às crianças e jovens público-alvo da educação especializada na escola comum (BORGES, 2020).

De acordo com Mantoan (2007), as escolas precisam aprimorar suas práticas a fim de atender às diferenças dos educandos, sob pena de os alunos passarem pela experiência educacional sem dela obter um proveito desejável.

O presente estudo foi construído com base na pergunta problema: como uma superfície sensorial pode auxiliar no processo de aprendizagem do atendimento educacional especializado de crianças com paralisia cerebral?

Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma superfície sensorial que facilite o aprendizado dos alunos com paralisia cerebral. Portanto, os objetivos específicos têm o propósito de pesquisar sobre o design inclusivo alinhado ao design de superfície no auxílio da aprendizagem; analisar as principais dificuldades dos alunos com paralisia cerebral; estudar o Atendimento Educacional Especializado presente na Escola E.M.E.F Pe. Paulo Petruzzellis localizado no Bairro da Juventude; e por último, definir qual conteúdo pode ser abordado de forma mais acessível.

A construção de uma superfície deste tipo pode impulsionar o mercado do design, de modo a resolver essas problemáticas de forma acessível e para um público a que poucos produtos são destinados. O aprendizado pedagógico nas escolas também seria beneficiado de forma significativa, levando em consideração que a aprendizagem por meio dos sentidos e da participação se dá de forma facilitada.

## **2 DESIGN DE SUPERFÍCIE E DESIGN ACESSÍVEL**

De acordo com Gomes e Quaresma (2018), o termo design denominado como “projeto” em sua tradução do inglês, tem como base do latim o nome designare,

na língua portuguesa traduzido como designar, que denota: caracterizar, mostrar, determinar.

Nos últimos tempos, o design de superfície vem ganhando destaque por profissionais operantes, trabalhos acadêmicos, congressos e fóruns acerca do assunto e, também, por existirem cursos de graduação e especialização na área. Em 2005, foi reconhecido como uma especialidade da área do design pelo Comitê Assessor de Design do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (SCHWARTZ, 2008).

De acordo com Rùthschilling (2008), no Brasil, o termo design de superfície originou-se no estado do Rio Grande do Sul, como um campo de conhecimento e de prática autônoma. A nomenclatura oficial “*surface design*” na sua tradução literal, compreendida como design de superfície, foi adotada pela designer brasileira Renata Rubim após anos de estudo nos Estados Unidos, no departamento de Design Têxtil, na Rhode School of Design — RISD, tornando-se a terminologia utilizada no Brasil até os dias atuais.

Conforme Freitas (2011), o design de superfície é uma especialidade do design que pode ser considerada um design de interfaces, além de compartilhar de alguns conceitos presentes em outros âmbitos dessa área, sendo eles o envolvimento com a matéria, a técnica e a presença de um propósito criador. Deste modo, ao ser definido como categoria do design, o design de superfície não se limita a uma aplicação específica, podendo englobar todos os tipos de superfície, independentemente do seu conceito, método de trabalho, meio e matéria utilizada ou a estrutura de aplicação.

Bem como Raymond Bellour (1997) apresenta, práticas artísticas não devem ser restritas em um único núcleo com trajetos estreitos, os campos e as áreas se apresentam cada vez mais de forma inclusiva e flexível, facilitando sua clareza na troca de informações.

O design de superfície visa a trabalhar a superfície, fazendo desta não apenas um suporte material de proteção e acabamento, mas conferindo à superfície uma carga comunicativa com o exterior do objeto e também o interior, capaz de transmitir informações sígnicas que podem ser percebidas através dos sentidos, tais como cores, texturas e grafismos (FREITAS, 2011, p. 17).

De acordo com Barachini (2002), as superfícies podem ser tridimensionais por excelência, abertas e interativas, ampliando os conceitos da superfície que mostram seu potencial em suas relações expressivas e comunicacionais. Freitas (2011) afirma que a tridimensionalidade da linguagem visual presente no design tem proximidade ao funcionamento do corpo humano e seus sentidos, pois é por meio deles que se percebe o mundo à volta, captando sensações diversificadas de forma tridimensional.

Um exemplo disso foi uma iniciativa do Museu do Prado, na Espanha, com o projeto “Touching the Prado”, que disponibilizou seis modelos para exibição impressos em 3D. Como mostra a Figura 1, a composição tridimensional adicionada às obras possibilitou que visitantes cegos e pessoas com problemas de visão, por meio do toque, pudessem “sentir” as imagens e estimular sua percepção das pinturas (FLUTURE, 2015).

Figura 1 – Superfície Tridimensional em Museu



Fonte: [www.museodelprado.es](http://www.museodelprado.es)

Em relação ao mercado da experiência emocional, Freitas (2011) afirma que, diferentemente dos períodos de produção Taylorista e Fordista, quando as únicas opções existentes no mercado eram produtos-padrão, sem significados emocionais ou funcionais entre eles, a mercadoria pós-industrial caracteriza-se pelo processo de criação, em que há duas variantes, o criador e o consumidor. Dessa forma é o design, logo, o design de superfície, que se molda e se adapta de acordo com as necessidades estéticas e funcionais dos usuários, e não o contrário.

Schneider (2010) ressalta que o design traz aos objetos e imagens a habilidade de serem mais duradouros e significativos para as pessoas, por conseguir acoplar características emocionais. Norman (2008) explica que as emoções auxiliam as pessoas quando avaliam situações do seu cotidiano, sejam elas perigosas, seguras, boas ou ruins. Dessa forma, as emoções nos guiam em nossas escolhas e por isso são necessárias em todos os projetos.

Gomes e Quaresma (2018) alegam que com a evolução do design como profissão e atividade conectada às necessidades dos usuários e da sociedade, formam-se vertentes e caminhos distintos em suas soluções. Esses caminhos proporcionaram o aumento e o fomento do conhecimento sobre usabilidade, que pode ser explorado por profissionais que possuem como objetivo a inclusão de pessoas com diferenças funcionais de forma participativa na sociedade. São eles: o Design Inclusivo, o *Design for All* e o Design Universal.

Segundo Council (2008), o Design Inclusivo é uma abordagem geral em que os designers garantem que seus serviços atendam às necessidades do maior público possível. E o design universal, segundo Mace (2008), engloba projetos de produtos e ambientes que sejam usados por todas as pessoas na maior extensão possível, mas sem a necessidade de adaptações ou desenho especializado (ABOUT UD, s. d.).

Já o *Design for All*, como cita a Declaração EIDD Estocolmo (EIDD DESIGN FOR ALL EUROPE, 2004), aprovada na Assembleia Geral Ordinária do Instituto Europeu para o Design Inclusivo, tem o objetivo de permitir que todas as pessoas possuam oportunidades iguais em todos os aspectos da sociedade, e para que isto seja possível, o ambiente, os objetos cotidianos, os serviços, a cultura e a informação devem ser acessíveis.

Gomes e Quaresma (2018) afirmam que mesmo com tantas semelhanças em sua conceituação, em frente às nomenclaturas distintas, o fato é que essas três concepções são derivadas da busca pelo acesso por parte dos usuários com diferenças funcionais a locais, produtos e serviços. E essa procura é conhecida como acessibilidade, ou como Desenho Acessível.

No Brasil, o Ministério da Educação apresenta o termo acessibilidade tendo como base as normas do Governo Federal, em cumprimento ao decreto n.º 5.296 de 2 de dezembro de 2004:

[...] [Acessibilidade] significa incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações. Alguns exemplos são os prédios com rampas de acesso para cadeira de rodas e banheiros adaptados para deficientes (BRASIL,2004).

Percebe-se a introdução da palavra “adaptação” quando se refere à acessibilidade; adaptar significa amoldar, ajustar, conformar, ambientar-se. A adaptação citada tem como foco tornar o ambiente adaptado às diferentes características do ser humano, e, como resultado, ampliar a autonomia dos usuários. (GOMES; QUARESMA, 2018)

Sasaki (1999) afirma que produtos e ambientes construídos com desenho acessível são exclusivamente destinados ao público com diferenças funcionais. Desde 1981, países vêm pondo em destaque a acessibilidade, enaltecendo seus resultados e trabalhando em questões relacionadas ao acesso. Tal atitude é decorrente de movimentos sociais e políticos que visam estabelecer a imagem da Pessoa com Deficiência (PcD) como “cidadão” (GARCIA, 2008).

## 2.1. A INTEGRAÇÃO SENSORIAL NA APRENDIZAGEM

De acordo com Freire e Scaglia (2009), é importante e necessário educar os sentidos do aluno, seja ensinar a ver, ouvir, cheirar, saborear e tocar. Os autores também afirmam que o ambiente lúdico é um facilitador no processo de ensino de diversos conteúdos, possibilitando que o aluno trabalhe não somente sua criatividade, mas a moralidade e a sociabilidade.

Segundo Momo, Silvestre e Graciani (2011), a abordagem de integração sensorial foi construída, na década de 1970, pela terapeuta ocupacional Dra. Anna Jean Ayres (1972; 1979), e desde 1996, vem sendo aplicada no Brasil nas pré-escolas e no ensino fundamental, com o objetivo de auxiliar crianças e adolescentes no processo de aprendizagem sensorial.

A terapeuta fundamentou o método de acordo com o funcionamento do sistema nervoso central (SNC), tendo foco na maneira como ele corresponde às informações sensoriais presentes no meio ambiente em que o indivíduo está inserido. O comportamento e as habilidades motoras do ser humano perante esses estímulos são resultado da união de todos os sistemas.

A aprendizagem só acontece quando as informações sensoriais provenientes do ambiente e do próprio corpo são processadas e integradas ao SNC, de modo a usá-las para planejar e organizar o comportamento, produzindo uma resposta adequada às necessidades do desenvolvimento.

Momo, Silvestre e Graciani (2011) também explicam que, se a criança demonstrar reação excessiva (hiper) ou insuficiente (hipo) aos estímulos sensoriais recebidos, esse é um indicador de que o SNC está falhando na organização e no processamento das informações sensoriais recebidas. As autoras também salientam que a abordagem auxilia a aprendizagem tanto da criança sem dificuldades quanto das crianças que apresentam dificuldades e necessidades especiais.

De acordo com as autoras, o SNC pode ser comparado a um sistema operacional, como um computador, que depende da entrada de dados para a saída de uma resposta processada. Esses dados podem ser visuais, auditivos, táteis, olfativos, gustativos, provenientes do movimento e do posicionamento do corpo em relação ao espaço. O processador utiliza essas novas informações como um banco de dados, que foi gerado pela organização e pela promoção de respostas recebidas anteriormente, como uma espécie de memória sensorial funcional. Em contrapartida, em um mecanismo cíclico de *feedback*, a resposta é memorizada para posteriormente servir de informação suplementar para o processador.

No Modelo de Desenvolvimento de Integração Sensorial proposto por Ayres (1972), os sentidos são matéria-prima para a fabricação de comportamentos primários. Dessa forma, a sensação de gravidade e movimento (vestibular) unida às sensações dos músculos e articulações (propriocepção) proporcionam o movimento dos olhos, a estabilidade do equilíbrio, da postura e do tônus muscular e a segurança gravitacional, que unidos trazem comportamentos secundários à tona. A fala e a linguagem, por exemplo, são influenciadas pela integração desses sentidos, em foco os auditivos. Todas as sensações em grupo são responsáveis pela contribuição da coordenação motora, da percepção e das atividades funcionais.

Em vista disso, o processamento sensorial só é possível quando informações sensoriais são uma variante, tais como vestibulares, proprioceptivas, táteis, cinestésicas, visuais, auditivas, olfativas e gustativas. No processamento sensorial, as informações vestibulares, proprioceptivas e táteis são primordiais. Dessa forma, conforme o Quadro 1 abaixo, baseado nos estudos de Momo, Silvestre e

Graciani (2011), é possível compreender as principais características desses três sistemas e como influenciam no corpo da criança:

Quadro 1 – Principais sistemas no processamento sensorial

<p><b>Sistema Vestibular:</b> Os receptores do sistema vestibular localizam-se no labirinto, órgão da orelha interna, e são estimulados por movimentos da cabeça, informando a posição da cabeça em relação à gravidade e ao espaço. Exemplos: Subir, descer, escorregar, girar, rodar, balançar.</p>	<p><b>Influências no corpo:</b>  O movimento da criança (velocidade, intensidade e duração);  O tônus muscular (alterações de postura e tensão muscular para atividades físicas);  O sistema ativador reticular (alterações no estado de alerta da criança e na regulação do sono-vigília);  A integração bilateral (habilidade de coordenar os dois lados do corpo e desenvolver a especialização dos hemisférios cerebrais, habilidade de cruzar a linha média, e determinação da preferência lateral);  A percepção visual (fortalecimento dos músculos do pescoço e promoção da estabilidade da cabeça durante o desenvolvimento normal promovem o movimento equilibrado dos olhos em direção ao objeto visível. A coordenação óculo-motora depende desse equilíbrio e da habilidade em manter a linha média para leitura, fixação e percepção).</p>
<p><b>Sistema Proprioceptivo:</b> Os receptores do sistema proprioceptivo estão localizados nos músculos e nas articulações e informam o SNC sobre a posição das partes do corpo e o movimento que estão realizando. Exemplos: jogar bola em um alvo, bater palmas, bater os pés no chão e empurrar objetos são algumas das atividades que sensibilizam os receptores proprioceptivos.</p>	<p><b>Implicações da disfunção:</b> Crianças com processamento insuficiente de informações proprioceptivas geralmente apresentam os seguintes comportamentos:  Movimentos incoordenados;  Quedas frequentes;  Quebra de objetos ao segurá-los;  Inabilidade em segurar objetos sem olhar para eles;  Dificuldades em vestir-se e despir-se; Dificuldades em manter a postura sentada;  Dificuldade em moderar a força de preensão ao segurar o lápis e a força para escrever;  Dificuldade em subir e descer degraus,  Necessidade de olhar os pés ao se locomover, e tropeçam com facilidade (insegurança nas pernas);  Incoordenação espacial, que as leva a derrubar objetos ao redor quando se movimentam.</p>
<p><b>Sistema Tátil:</b> Os receptores do sistema tátil estão localizados na pele e fornecem dados para defesa e discriminação, que informam para o SNC sobre a qualidade dos objetos (textura, consistência, peso, tamanho, volume, temperatura...). As sensações táteis influenciam diretamente as reações ao ambiente, uma vez que, de condução rápida, esses estímulos alertam o SNC sobre os perigos e as condições ambientais. O contato com a pele, a manipulação de objetos diferenciados, as variações de temperatura ou os estímulos dolorosos sensibilizam os receptores táteis.</p>	<p><b>Influências no corpo:</b>  A percepção do corpo (partes do corpo, proporcionalidade, conceito de quantidade e posicionamento das partes em relação ao todo);  O planejamento motor (habilidade de antecipar, organizar e coordenar movimentos de forma harmoniosa).</p>

Fonte: Momo, Silvestre e Graciani (2011)



Em conclusão, as habilidades cognitivas, a aprendizagem acadêmica, as habilidades para leitura e escrita e para o pensamento matemático estão todas diretamente interligadas às habilidades motoras. Quando o bom processamento sensorial acontece, traz consigo resultados finais significativos, como: a habilidade para concentrar-se (equilíbrio entre alerta e atenção), habilidade para organizar-se, habilidade para se autorregular, autoestima e autoconfiança, habilidades para aprendizagem acadêmica, capacidade de abstrair sons e ruídos e focar a atenção em uma única tarefa, especialização dos hemisférios cerebrais e de cada lado do corpo, estabilidade emocional, planejamento e execução motora adequada, habilidade para o convívio social, capacidade para o pensamento e para o raciocínio abstrato. Agregando, assim, as habilidades do aluno no desenvolvimento de suas atividades tanto dentro quanto fora da escola.

## 2.2 ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE)

De acordo com González (2007), a educação de alunos com necessidades especiais pode ser determinada como o atendimento educacional dado às crianças e adolescentes que sejam diagnosticados com algum tipo de deficiência física, psíquica ou sensorial, ou que estão em situação de risco social ou de desvantagem por fatores de origem social, econômica ou cultural que os impossibilitam de ter o acompanhamento necessário no processo normal de ensino-aprendizagem. É por meio desses atendimentos especiais que esses alunos devem ter acesso ao desenvolvimento máximo de suas possibilidades e capacidades, respeitando as diferenças específicas apresentadas no decorrer dessa ação.

Nos últimos 12 anos, a educação especial na perspectiva da educação inclusiva vem ganhando visibilidade na agenda das políticas públicas e das produções acadêmicas, tendo como destaque a publicação da política Nacional de Educação Especial na Educação Inclusiva (BRASIL, 2008). Dentro dessas políticas nacionais apoiadoras da educação inclusiva, o Atendimento Educacional Especializado ganha enfoque, sendo definido como o principal serviço de apoio educacional, dado às crianças e jovens público-alvo da educação especializada na escola comum (BORGES, 2020).

A Constituição Federal de 1988 enfatiza que a educação é um direito de todos, dando importância ao conceito de democracia e participação e buscando o desenvolvimento da autonomia dos alunos, para que estes tenham o direito de exercer sua cidadania. Outro ponto importante a ser destacado na Constituição Federal de 1988 está no art. 208, no qual consta que o atendimento educacional especializado é dever do Estado: “art. 208, O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: [...] III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988).

De acordo com Borges (2020), na década de 1990, aconteceram diversos movimentos que defendiam a inclusão de alunos público-alvo da educação especial nas escolas regulares. Em destaque, um desses movimentos foi a Declaração Mundial de Educação para Todos que, na cidade de Jomtien, na Tailândia, em 1990, desenvolvida por ocasião da Reunião Mundial de Educação para Todos, apresentou a ideia de educação para todos, evidenciando que “é preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo” (UNESCO, 1990).

Desse modo, impulsionado por esses movimentos internacionais, o Brasil fortaleceu ações por meio de políticas públicas para edificar sua própria proposta de Educação Inclusiva. Tendo como base os princípios estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 a respeito da defesa da educação como direito de todos e dever do Estado, é decretada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB nº 9394. A LDB garante aos alunos com necessidades educacionais especiais, terminologia utilizada até então, o direito de possuírem, no ensino regular, professores adequados em nível médio ou superior, preparados tanto para o atendimento especializado quanto para o ensino regular nas classes comuns.

É importante destacar também, segundo Borges (2020), que dentro do movimento de garantia dos direitos educacionais é determinada a Resolução CNE/CEB nº 2 de 11 de setembro de 2001, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a educação especial na Educação Básica.

Tendo em vista que as necessidades do educando são, de certa forma, supridas pelo educador, é importante destacar as premissas desses profissionais dentro do AEE. Na referida resolução, apresentam-se dois tipos de educadores, em que a principal diferença entre eles se dá pelo ambiente em que estão inseridos. Os

educadores capacitados atuam nas classes comuns, e os especializados apenas no atendimento especializado da sala multifuncional. No entanto, há particularidades na formação e competências de cada um, como consta no art. 18º, o parágrafo 2º especifica a função dos professores especializados:

[...] § 2º São considerados professores especializados em Educação Especial aqueles que desenvolveram competências para identificar as necessidades educacionais especiais para definir, implementar, liderar e apoiar a implementação de estratégias de flexibilização, adaptação curricular, procedimentos didáticos pedagógicos e práticas alternativas, adequados ao atendimentos das mesmas, bem como trabalhar em equipe, assistindo o professor de classe comum nas práticas que são necessárias para promover a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2001).

De acordo com Mantoan (2007), dentro dos princípios da Educação Especial, é importante destacar que o Atendimento Educacional Especializado é definido como: apoio e complemento, destinado a oferecer as especificidades na formação do aluno com deficiência, portanto, não deve substituir o ensino comum, mas, sim, complementá-lo.

O Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade foi lançado em 2003, se tornando base para diversos documentos elaborados e publicados pelo Governo Federal a fim de garantir que os sistemas de ensino brasileiros tenham a inclusão como prática, além de subsidiar a implementação de políticas nacionais e locais e de cursos de formação em serviço direcionados aos profissionais da educação (KASSAR, 2011).

Entre os inúmeros encaminhamentos adotados pelo Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade, no ano de 2006 é publicado o documento “Sala de Recursos Multifuncionais: espaço para atendimento educacional especializado”, no qual é possível obter a definição do atendimento educacional especializado nestes espaços:

O atendimento educacional especializado nas salas de recursos multifuncionais se caracteriza por ser uma ação do sistema de ensino no sentido de acolher a diversidade ao longo do processo educativo, constituindo-se num serviço disponibilizado pela escola para oferecer o suporte necessário às necessidades educacionais especiais dos alunos, favorecendo seu acesso ao conhecimento. O atendimento educacional especializado constitui parte diversificada do currículo dos alunos com necessidades educacionais especiais, organizado institucionalmente para apoiar, complementar e suplementar os serviços educacionais comuns (BRASIL, 2006).

Portanto, de acordo com Mantoan (2007), a inclusão é um desafio que, quando devidamente aplicado na escola comum, gera melhorias na qualidade da educação básica e superior, para que os alunos com e sem deficiência possam juntos exercer seu direito à educação. É indispensável que as escolas aprimorem suas práticas a fim de atender às diferenças, sob pena de os alunos passarem pela experiência educacional sem dela obter proveito desejável, podendo comprometer seu tempo, definido pela autora como “[...] um tempo que é valioso e irreversível em suas vidas: o momento do desenvolvimento” (MANTOAN, 2007, p. 45).

### **3 METODOLOGIA DE PROJETO**

Entende-se que este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada, sendo caracterizada por seu interesse prático, pois aplica e utiliza seus resultados na resolução de problemas existentes na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2017). Em seus objetivos é classificada como exploratória, pois, de acordo com Gil (2008), este procedimento busca proporcionar familiaridade com o problema, envolvendo pesquisa com pessoas experientes na problemática abordada.

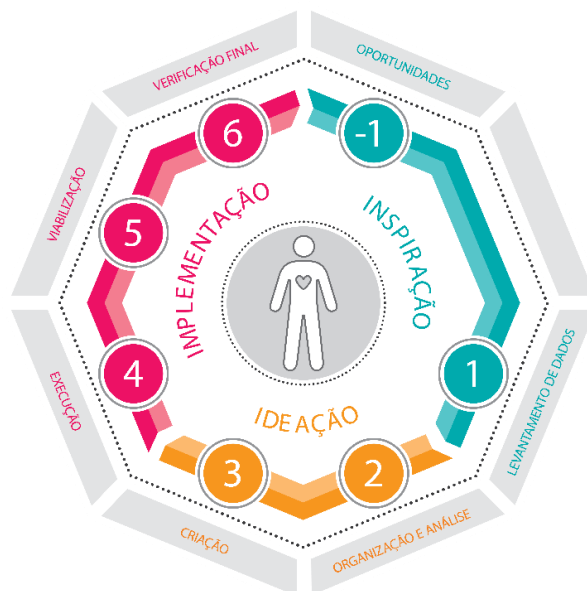
Para uma melhor percepção da temática em questão, foi feita uma pesquisa bibliográfica. Para Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é construída a partir de material já elaborado, formado principalmente de livros e artigos científicos. Pesquisou-se os seguintes assuntos: Design de superfície, Design acessível, Integração sensorial na aprendizagem e o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Em seguida, foi realizado um estudo de campo, o qual define-se como uma pesquisa por observação direta. De acordo com Gil (2008), por meio desse método é possível se aprofundar em uma realidade específica, efetuada com base na observação direta de atividades do grupo estudado e entrevistas para captar informações e interpretações presentes daquela realidade.

A metodologia adotada para o presente projeto foi o Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projeto (GODP), elaborado pela professora Dra. Giselle Schmidt Alves Díaz Merino. De acordo com Merino (2016), o GODP traz o usuário como guia na elaboração do projeto, para isso, cada fase do desenvolvimento do produto ou serviço traz o usuário como o elemento central.

O GODP<sup>1</sup> divide-se em três etapas: Inspiração (-1 Oportunidades, 0 Prospecção, 1 Levantamento de Dados); Ideação (2 Organização e Análise); e Implementação (3 Criação, 4 Execução, 5 Viabilização e 6 Verificação Final). Com o propósito de melhor atender o projeto, o guia foi adaptado pela autora, retirando a sub etapa de prospecção, pois neste projeto, até então, não houve a necessidade de um estudo de mercado, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Mapa esquemático do GODP



Fonte: adaptado pela autora (2021) de Merino (2016)

## 4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

### 4.1 MOMENTO INSPIRAÇÃO

**(-1) Oportunidades:** Essa temática foi escolhida com base nas experiências adquiridas por meio das entrevistas e da observação da sala multifuncional do AEE da Escola E.M.E.F Pe. Paulo Petruzzellis localizado no Bairro da Juventude. Durante a visita ao AEE, foram coletadas informações por meio de uma entrevista<sup>2</sup> com os profissionais responsáveis pelo espaço e cuidado com os alunos, que relataram as dificuldades de acessibilidade das crianças com PC dentro do AEE.

A partir disso, tendo foco na temática em questão, foi desenvolvido um mapa mental para que informações relevantes na elaboração do projeto fossem

<sup>1</sup> E-book com informações completas sobre a metodologia disponível no hiperlink [GODP](#)

<sup>2</sup> Questionário disponível no hiperlink [Questionário Entrevista AEE](#)

reunidas, pelas quais foram estruturadas as possibilidades de projeto (Figura 3). Esse método tornou mais evidente o norte do projeto, contribuindo para a definição do usuário, produto e contexto.

Figura 3 – Mapa Mental



Fonte: Autora (2021)

Durante a visita ao AEE, notou-se que a maior parte dos materiais didáticos “comuns” não é projetado para atender às dificuldades específicas das crianças com PC, apresentando peças pequenas e finas, por exemplo, que são de difícil manuseio para o aluno com PC. As próprias professoras que se prontificaram a produzir ou a adequar alguns desses materiais, para que possam de fato serem utilizados, como o engrossamento de um lápis com o material EVA, apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Lápis com a adaptação em EVA



Fonte: Autora (2021)

Nessa etapa foi feita a observação de dois alunos do AEE, que apresentam laudos de paralisia cerebral, especificando sua idade, laudo oferecido pela escola, suas condições de mobilidade e em qual nível do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) o aluno se enquadra (figura 5).

Figura 5- Especificações alunos A e B

	IDADE	LAUDO	MOBILIDADE	NÍVEL GMFCS
<b>ALUNO A</b>	10 ANOS	Paralisia cerebral com retardo do desenvolvimento pôndero-estatural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consegue rolar, arrastar ou engatinhar no chão;</li> <li>Possui dificuldade em pegar objetos pequenos e na coordenação motora;</li> <li>Pouca força e tremor ao pegar objetos;</li> <li>Movimenta os braços e mãos, mas com dificuldade no manuseio de objetos.</li> </ul>	<p>Este aluno se enquadra no nível IV;</p> <p>É transportado com o auxílio de outra pessoa através de uma cadeira especial.</p>
<b>ALUNO B</b>	6 ANOS	Paralisia cerebral discinética associada a epilepsia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dificuldade na coordenação motora e no manuseio de objetos, apresentando tremores;</li> <li>Consegue rolar, arrastar ou engatinhar no chão, subir e descer da cadeira sozinho;</li> <li>Movimenta braços e mãos, mas com movimentos involuntários.</li> </ul>	<p>Este aluno se enquadra no nível III;</p> <p>Utiliza um andador durante a marcha na maioria dos espaços da escola.</p>

Fonte: Autora (2021)

Neste contexto, surgiu a oportunidade de criar uma superfície acessível para as crianças com paralisia cerebral, que pudesse atender a uma demanda didática de forma interativa e sensorial.

### (1) Levantamento de dados:

Nesta etapa foi feita uma pesquisa a fim de coletar dados científicos sobre a paralisia cerebral. Buscou-se esclarecer o que é a PC, qual a sua história, como é classificada e como funciona cada tipo de paralisia cerebral no corpo da criança.

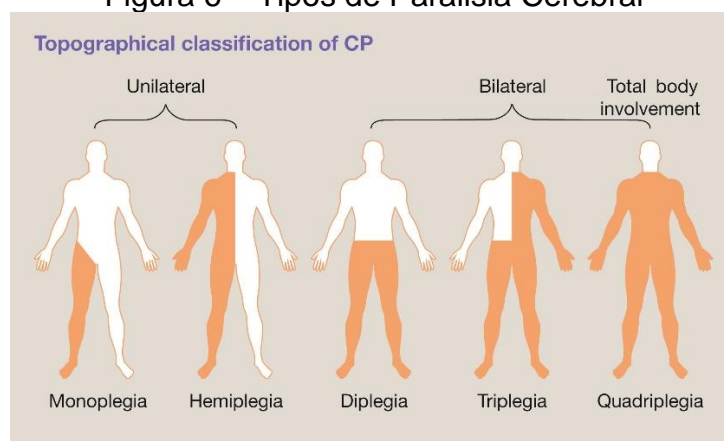
A Paralisia Cerebral (PC) foi caracterizada pela primeira vez em 1843 pelo ortopedista William John Little, na qual foi definida como “doença de Little”, por meio de um estudo clínico feito com crianças que apresentavam quadro de espasticidade com histórico adverso ao nascimento. (MORRIS, 2007).

Desde então, outras definições surgiram a fim de definir o termo paralisia cerebral, mas vale apresentar a mais recente definição de Rosenbaum et al. (2007), que a descreve como um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento tanto da postura quanto do movimento, dificultando a prática em atividades, que são atribuídas a um distúrbio não progressivo que acontece durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. Na paralisia cerebral, é possível que, com o comprometimento motor, também se apresentem distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, de comunicação e comportamental, por epilepsia e por problemas musculoesqueléticos secundários.

De acordo com a Associação Brasileira de Paralisia Cerebral (ABPC), há 17 milhões de pessoas que possuem PC em todo o mundo. No Brasil, há uma carência em relação aos estudos de dados que ressaltam a prevalência da paralisia cerebral no país, porém, com base nas informações de outros países, pode-se desenhar a dimensionalidade da PC em países em desenvolvimento (LEITE; PRADO, 2004). Nos países desenvolvidos, o predomínio encontrado varia de 1,5 a 5,9/1.000 nascidos vivos; dessa forma, a estimativa de incidência de PC nos países em desenvolvimento é de 7 por 1.000 nascidos vivos (ZANINI; CEMIN; PERALLES, 2009; FONSECA, 2011).

Segundo Einspieler et al. (2008), a paralisia cerebral pode ser classificada de acordo com os sinais clínicos apresentados por alterações de tônus, nomeadas de: espasticidade, discinesia e ataxia. As informações a seguir foram elaboradas por Paula (2020) a partir de Monteiro (2011), com o objetivo de esclarecer quais as diferentes classificações dos tipos de paralisia cerebral: espástica, discinética, atáxica, hipotônica e mista.

Figura 6 – Tipos de Paralisia Cerebral



Fonte: [www.journals.elsevierhealth.com](http://www.journals.elsevierhealth.com)

A **espástica** subdivide-se em quadriparéticas, diparéticas e hemiparéticas, de acordo com o local ou parte do corpo afetada. Por conta da lesão ao sistema nervoso, esse tipo possui como característica principal o aumento do tônus muscular.

*Espástica quadriparética:* é definida como a forma mais grave, por conta do comprometimento dos quatro membros do corpo e pela lesão encefálica bilateral, extensa, simétrica ou não. Acontece na fase perinatal, ocasionando sofrimento no feto e malformações bilaterais do sistema nervoso central.



*Espástica diparética:* é mais comum em prematuros, tendo como característica a espasticidade localizada com maior predominância nos membros inferiores; nos superiores, sempre mais leve em comparação aos inferiores.

*Espástica hemiparética:* compromete o desenvolvimento motor em apenas um lado do corpo. Diagnosticar nos primeiros meses de vida é raro, o aspecto mais perceptível é a assimetria de tônus muscular e da movimentação espontânea, percebida especialmente em membros superiores quando a criança prefere o uso de apenas uma das mãos.

A **discinética**, conhecida também como atetóide, coreoatetóide, distônico ou extrapiramidal, tem entre suas características a existência de movimentos involuntários que se sobrepõem aos voluntários, posturas anormais secundárias, a carência na coordenação motora automática e a alteração na regulação de tônus muscular. No início manifestam hipotonia, com aumento gradual do tônus, evidente na criança por meio da movimentação passiva intercalada por curtos relaxamentos, percebido com mais facilidade em extremidades e na realização de um movimento mais suave. Subdivide-se de acordo com o movimento involuntário predominante, são eles: coreoatetósica (ou hiperkinética) e distônica.

*Forma coreoatetósica (Hiperkinética):* apresenta movimentos coreicos e atetósicos, que podem ocorrer associados. Desaparecem durante o sono e se intensificam por fatores emocionais. As crianças alcançam uma boa amplitude articular, porém não evoluem os atos motores.

*Forma distônica:* seu quadro clínico estará bem estruturado por volta do segundo ano de vida da criança. A desordem motora que mais predomina é definida pelo aumento repentino e atípico do tônus muscular, com maior ênfase nos extensores do tronco, que são impulsionados por estímulos emocionais, mudanças de postura ou atos motores voluntários.

A **atáxica** é menos comum que as outras. O lactente nos primeiros meses de vida tende a apresentar hipotonia, isto é, atraso na sua evolução motora, sobretudo em relação às mudanças de decúbito. Quando a criança começa a se sentar, a ataxia pode ser notada com facilidade por meio da instabilidade da criança na realização de movimentos oscilatórios da cabeça e do tronco. Ainda no primeiro ano de vida, pode perceber-se sinais como a dismetria, tremor de intenção, dificuldade em alcançar objetos e a insuficiência de coordenação motora. A marcha independente da criança,

que ocorre normalmente aos 4 anos de idade, é dificilmente alcançada, e neste período há o alargamento da base de sustentação e instabilidade.

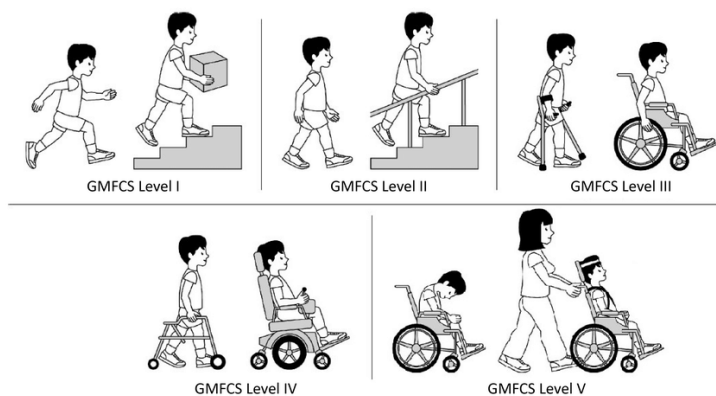
A **hipotônica** é um tipo raro de paralisia cerebral, sua principal característica é a presença persistente da hipotonia, o que ocasiona um atraso consideravelmente negativo em relação ao desenvolvimento motor. Assim, há dificuldade na manutenção da postura e raramente a criança consegue deambular.

Já a **Mista** não é tão frequente entre os tipos de paralisia cerebral e é definida por diagnósticos clínicos, que podem apresentar duas ou mais das outras formas de apresentação de PC, ainda que a semiologia seja difícil de ser definida pela imposição das manifestações que se confundem.

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) para paralisia cerebral proposto por Palisano et al. (1997), foi desenvolvido tendo como base o movimento iniciado voluntariamente por essas pessoas, com foco no sentar, nas transferências e na mobilidade. O sistema é constituído por cinco níveis baseados nas distinções significativas na vida diária, são elas baseadas nas limitações funcionais, na necessidade do uso de dispositivos manuais para alcançar a mobilidade (como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento exercido.

Ainda de acordo com os autores, as manifestações da função motora grossa dependem da idade do indivíduo, para cada nível existem descrições separadas em diferentes faixas etárias. Serão apresentados os níveis III e IV entre os 6 e 12 anos de idade, pois estão de acordo com os alunos A e B em que o projeto será testado (Figura 7).

Figura 7 – Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)



Fonte: [vidasaudavel.einstein.br](http://vidasaudavel.einstein.br)

No **nível III**, as crianças conseguem andar com o auxílio de um dispositivo manual de mobilidade dos espaços internos. As transferências da posição sentada para em pé e do chão para em pé, necessitam de assistência física de uma pessoa ou uma superfície de apoio. Ao mover-se por longas distâncias dependem de alguma forma de mobilidade sobre rodas, podem subir ou descer escadas segurando em um corrimão ou supervisão ou assistência física.

**Nível IV**, é neste nível que as crianças fazem o uso de métodos de mobilidade que exigem assistência física ou mobilidade motorizada na maioria dos ambientes. Essas crianças necessitam de assento adaptado para o controle pélvico e do tronco e assistência física para a maioria das transferências. Em casa, movem-se no chão, rolando arrastando ou engatinhando. Na escola, em espaços externos e na comunidade, as crianças são transportadas por meio de uma cadeira de rodas manual ou utilizam mobilidade motorizada.

Atualmente, há uma preocupação com o fornecimento de uma qualidade de vida melhor e com a superação de dificuldades dessas crianças, a criação das Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral, em 2013, marcou uma importante evolução.

Dessa forma, foram analisados exemplos de brinquedos terapêuticos e educativos já existentes e indicados para crianças com paralisia cerebral. Alguns deles não foram projetados especificamente para crianças com PC, mas em seu design conseguem atender às suas necessidades motoras. Por exemplo, na Figura 8, trata-se de um brinquedo terapêutico, fabricado pela Ludopia, que busca desenvolver a percepção visual e tátil, motricidade fina, coordenação motora, criatividade etc.

Figura 8 – Desafio das Cores



Fonte: [www.ludopia.com.br](http://www.ludopia.com.br)

Já a Figura 9 apresentam o “polybat”, ou tênis de mesa lateral, que, de acordo com Strapasson e Duarte (2009), foi projetado nos anos 80 e surgiu como

alternativa recreativa para pessoas que não se encaixavam no perfil funcional da Bocha Adaptada<sup>3</sup> e não conseguiam realizar a prática do tênis de mesa convencional. Devido às suas adaptações, o “polybat” é uma modalidade esportiva ou recreativa que possibilita que os alunos com problemas motores participem de forma inclusiva.

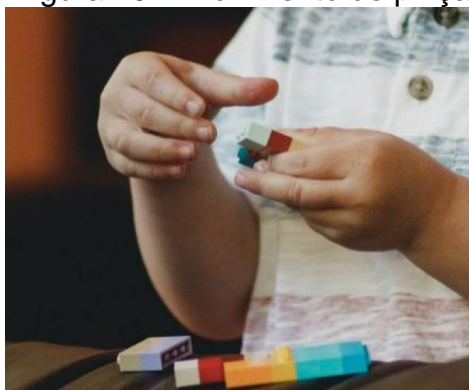
Figura 9 – Crianças jogando Polybat



Fonte: [twitter.com/bladeboyrio](https://twitter.com/bladeboyrio) (2017) e: [www.paravidasport.com](http://www.paravidasport.com)

Em entrevista com as responsáveis pela sala multifuncional do AEE, as educadoras relataram que as atividades mais utilizadas com os alunos com paralisia cerebral são as relacionadas à coordenação motora e as que desenvolvem habilidades como a cognição e a autoconfiança. Um dos alunos, por exemplo, possui bastante dificuldade no movimento de “pinça” (Figura 10), muito utilizado em “movimentos finos” como na escrita, por isso, a estimulação deste movimento dentro do AEE é realizada através dessas atividades.

Figura 10 – Movimento de pinça



Fonte: [blog.brandili.com.br](http://blog.brandili.com.br)

As professoras também afirmam que os exercícios interativos, além de trabalhar a motricidade de alunos com paralisia cerebral, as educadoras também procuram desenvolver uma base para os conteúdos do ensino regular, com os quais

---

<sup>3</sup> A bocha adaptada é um esporte projetado para pessoas com deficiências físicas e praticado por pessoas que possuem um alto grau de comprometimento motor (Oliveira e Kawashita, 2015)

os alunos possuem dificuldade. Portanto, os auxilia na aprendizagem dentro da sala comum e abre diversas possibilidades de conteúdos que podem ser abordados nessas atividades.

## 4.2 MOMENTO IDEAÇÃO

### (3) Organização e Análise dos Dados

Em pesquisa no AEE, para que uma das criança consiga memorizar seu nome, trabalhar a percepção e a coordenação motora, as professoras desenvolveram um material onde cada letra possui uma cor, para que o aluno consiga tanto distinguir cada uma quanto a sua posição na composição do nome. Como o aluno possui dificuldades no manuseio das peças, foi adaptado com um palito de picolé para formar uma espécie de “pegador” (Figura 11).

Figura 11 – Atividade de junção das letras



Fonte: da autora (2021)

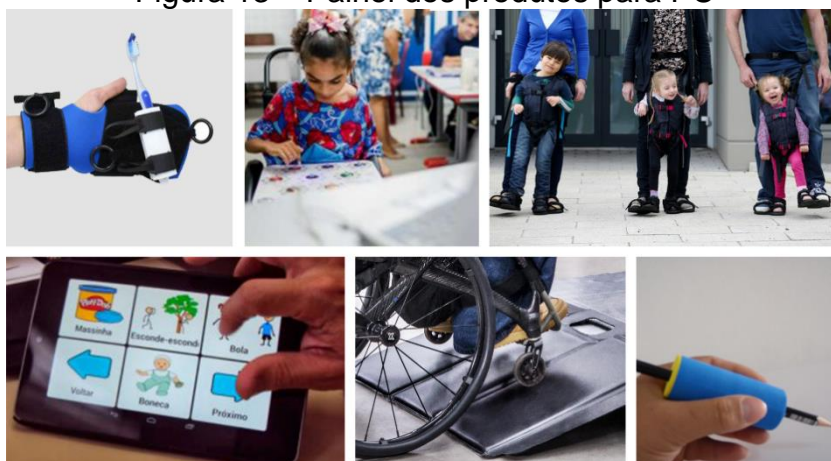
Com o objetivo de ter uma visão mais esclarecida dos conhecimentos extraídos no decorrer das etapas anteriores, nesta fase da metodologia, foram desenvolvidos painéis semânticos representativos dos usuários (Figura 12), dos produtos para crianças com paralisia cerebral (Figura 13) e dos produtos educativos sensoriais (Figura 14).

Figura 12 – Painel dos usuários



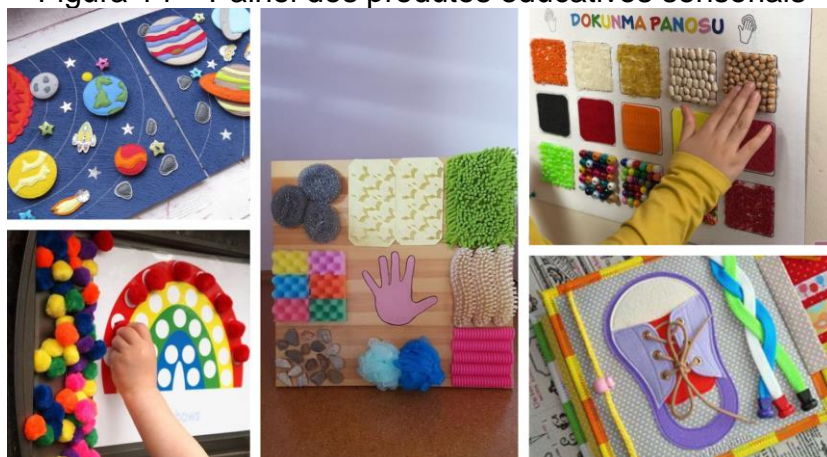
Fonte: da autora (2021)

Figura 13 – Painel dos produtos para PC



Fonte: da autora (2021)

Figura 14 – Painel dos produtos educativos sensoriais



Fonte: da autora (2021)

Requisitos e parâmetros são importantes para esclarecer quais as principais necessidades do projeto. A partir disso, após todas as informações obtidas

até esta etapa, foram definidos os requisitos e os parâmetros necessários para a elaboração da superfície proposta, como consta no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Requisitos e parâmetros do projeto

	REQUISITOS	PARÂMETROS
<b>USABILIDADE</b>	<p>A superfície deve ser de fácil manuseio para alunos com PC;</p> <p>Possível de realocar em diferentes ambientes;</p> <p>Promover movimentos para que o aluno trabalhe sua motricidade;</p> <p>Possível movimento de pinça, que auxilia em movimentos finos.</p>	<p>Todas as peças e materiais devem seguir as necessidades motoras de alunos com PC, em seu tamanho, estrutura e peso;</p> <p>Deve ser feita em material leve e portátil tanto para mesa quanto para o chão e dinâmica de uso precisa exigir movimentos dos braços e mãos;</p> <p>A estrutura deve conter peças em um formato que, estimule a criança a fazer o movimento de pinça.</p>
<b>SENSORIAL</b>	<p>A estrutura deve conter elementos que estimulem os sentidos do aluno.</p>	<p>Texturas visualmente compreensíveis que estimulem o sentido visual;</p> <p>Conter texturas tridimensionais que estimulem o “toque” e a experiência tátil;</p> <p>Texturas que sejam fáceis de diferenciar.</p>
<b>EDUCATIVA</b>	<p>A superfície também deve ensinar um conteúdo educacional que pode ser trabalhado dentro do AEE.</p>	<p>Conter um conteúdo de nível escolar que seja compreensível para as crianças.</p>

Fonte: Autora (2021)

#### (4) Criação

Nesta etapa foram analisadas todas as informações da pesquisa e iniciou-se a geração de ideias. Primeiramente, foi escolhido o conteúdo a ser trabalhado na superfície; em conversa com as professoras do AEE optou-se por trabalhar a alfabetização, por ser importante nas atividades dentro do AEE e na aprendizagem na sala de aula comum. Para que a dinâmica da atividade pudesse ser atrativa e sensorial, optou-se por trabalhar, também, a identificação dos animais.

Dessa forma, nessa etapa foi feito um painel semântico de brinquedos educativos (Figura 15), que apresentassem a temática dos animais na aprendizagem. Portanto, foi possível observar quais as possibilidades a serem trabalhadas e selecionar os animais que serão utilizados na superfície. Foram escolhidos oito animais: gato, peixe, tigre, onça, cobra, jacaré, ovelha e rato.

Figura 15 – Painel brinquedos com temática de animais



Fonte: autora (2021)

Em continuidade, iniciaram-se as ideias em relação à estrutura da superfície. Como mostra a figura 16, esse modelo traz a dinâmica de movimento, pois o aluno pode posicionar as peças na base, foi possível pensar em como as texturas e as palavras iriam se contemplar no projeto. Posteriormente, foi elaborado um protótipo da peça e da base em papelão, para observar suas proporções (Figura 17).

Figura 16 – Rascunho inicial das peças e base



Fonte: autora (2021)

Figura 17 – Protótipo de papelão das peças e base



Fonte: da autora (2021)

Após observar a estrutura das peças e os requisitos da seção usabilidade no Quadro 2, foi possível observar melhor a sua composição e buscar outras alternativas. Dessa forma, foram criados outros dois modelos de peças pensando na



prática desses usuários, totalizando um total de três peças para o teste de usabilidade da próxima etapa.

No decorrer das ideias da etapa, optou-se por fazer uma caixa para as peças serem guardadas e nela ter a união da base no mesmo produto, com o propósito de auxiliar a mobilidade do projeto. Dessa forma, há tanto praticidade na locomoção do projeto quanto um custo mais econômico. A figura 18 mostra um protótipo de papelão dessa estrutura em escala reduzida.

Figura 18 – Protótipo caixa e base de papelão



Fonte: da autora (2021)

No decorrer da etapa, a partir do mapa mental da Figura 3, foi elaborado um nome para o projeto que o representasse de forma clara e objetiva, a partir da junção de sílabas e letras do mapa a superfície foi nomeada de “Luda”. Dessa forma, foi construído um logo que trouxesse o mesmo conceito de representatividade (Figura 19).

Figura 19 – Logo Luda



Fonte: da autora (2021)

Em sua escrita foram ilustradas letras com formas e tamanhos irregulares, dando ênfase as letras das crianças no início da alfabetização. Foram escolhidas três

cores, que possuem significados diferentes a ver com o projeto. Segundo a psicologia das cores (Santos, 2014), a cor roxo transparece fantasia e calma, a cor verde equilíbrio, segurança e bem-estar, e o amarelo alegria e sabedoria.

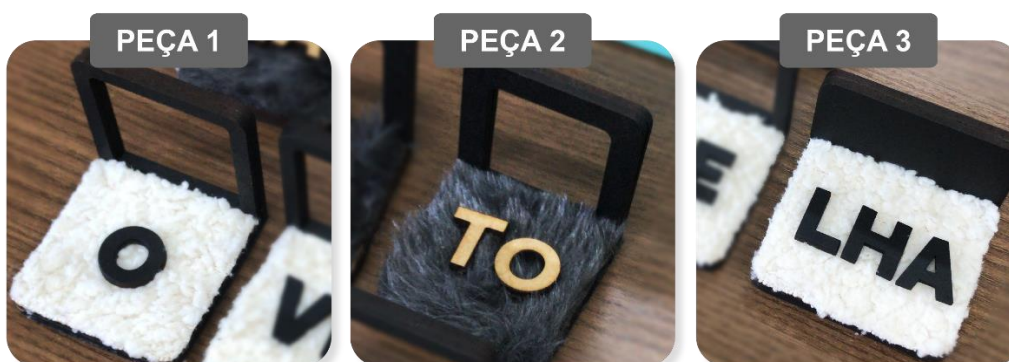
#### 4.3 MOMENTO IMPLEMENTAÇÃO

##### (5) Execução

Nesta etapa foram confeccionados os três modelos de peças da etapa anterior (Figura 20). Com isso, pode-se realizar testes com o usuário e analisar qual opção se adapta melhor na usabilidade das peças. Em resumo, todas as peças foram feitas no material MDF, e possuem a maior parte dos cantos arredondados para evitar que o usuário se machuque durante o manuseio.

As peças também possuem espécies de apoio ou alças, para que seja possível deslocá-las apesar das dificuldades motoras da criança com PC. As peças também acompanham as texturas e as sílabas dos animais a serem testados. A tipografia escolhida foi a Raleway do Google fonts, pois tem boa legibilidade e leiturabilidade. As letras são em caixa alta, pois no início da alfabetização as crianças aprendem a escrevê-las dessa forma.

Figura 20 – Alternativas de estrutura das peças



Fonte: da autora (2021)

A alternativa número um possui uma base de 5x5 cm e um apoio com uma abertura em formato de alça na mesma medida da base, com a espessura de 0,5 cm. Já a alternativa número dois possui as mesmas medidas, mas a espessura do apoio é de 0,8 cm. E, por último, a alternativa número três possui uma base de 6x5 cm, e um apoio de 6x4 cm, sem abertura. As letras possuem o tamanho de 1,3 cm de altura.

Com base nos parâmetros e requisitos do quadro 2 da etapa de ideação, foi desenvolvida uma matriz de decisão (Quadro 3). Nela foi possível analisar, durante o teste, como cada alternativa se classifica em relação aos parâmetros e requisitos propostos.

Quadro 3 – Matriz de decisão

CRITÉRIOS	PEÇA 1	PEÇA 2	PEÇA 3
<b>USABILIDADE</b>			
O usuário consegue pegar a peça com facilidade?	Não	Não	Sim
O usuário consegue erguer a peça com facilidade?	Não	Não	Sim
O usuário consegue posicionar a peça com facilidade?	Não	Não	Sim
A peça exige movimento dos braços e mãos?	Sim	Sim	Sim
O usuário consegue realizar o movimento de “pinça”?	Não	Não	Sim
<b>SENSORIAL</b>			
O usuário consegue ver as texturas com facilidade?	Sim	Sim	Sim
O usuário consegue tocar/sentir as texturas com facilidade?	Sim	Sim	Sim
O usuário consegue diferenciar os tipos de textura?	Sim	Sim	Sim
O usuário consegue identificar a qual animal as texturas pertencem?	Sim	Sim	Sim
<b>EDUCATIVA</b>			
O usuário consegue identificar/ler as letras e sílabas?	Sim	Sim	Sim
O usuário entende a dinâmica de junção das sílabas no quadro?	Sim	Sim	Sim
O usuário consegue associar a imagem dos animais e suas texturas?	Sim	Sim	Sim
<b>TOTAL DE RESPOSTAS POSITIVAS</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>DESENVOLVER?</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>

Fonte: da autora (2021)

Como demonstra o quadro acima, a peça número três foi a que melhor atendeu aos parâmetros e requisitos do projeto, logo, foi a opção escolhida para a produção do protótipo. Durante a observação do teste, sentiu-se a necessidade das sílabas acompanharem também a imagem de cada animal, tanto para o usuário ter mais

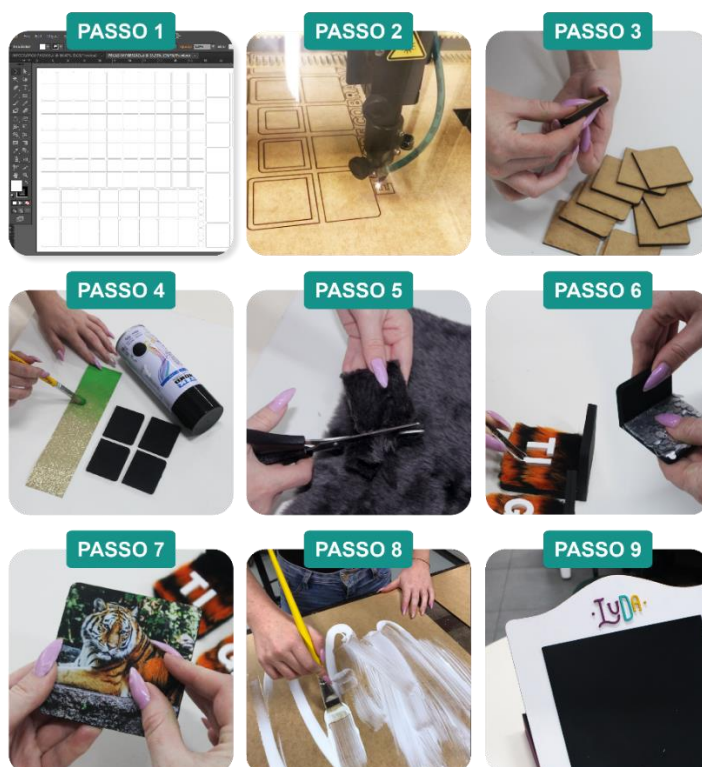
estímulo visual quanto para ter mais facilidade na associação da textura do animal e sua respectiva imagem.

## (6) Viabilização

Na etapa de viabilização, já definida a melhor alternativa do projeto, iniciou-se a produção do protótipo das peças, caixa e base (figura 21). No passo 1, as peças, a base e a caixa foram desenhadas no Adobe Illustrator. Em seguida, no passo 2, as peças foram cortadas na máquina a laser em material MDF. Posteriormente, no passo 3, as peças foram unidas com cola artesanal para formar as bases e os apoios. No passo 4, foi feita a pintura das peças com tinta spray, como também a coloração de algumas texturas. Depois, no passo 5, foram colados os tecidos/texturas e a manta magnética nas peças. No passo 6, foi feita a colagem das bases nos apoios e das letras nas texturas.

Em continuidade, no passo 7, ocorreu a fixação das imagens nas estruturas e suas respectivas texturas. No passo 8, todas as partes da caixa foram montadas e coladas, e suas ferragens fixadas. E por último, no passo 9, foi feita a pintura das partes e a chapa de metal fixada na tampa da caixa, formando a base.

Figura 21 – Passo a passo

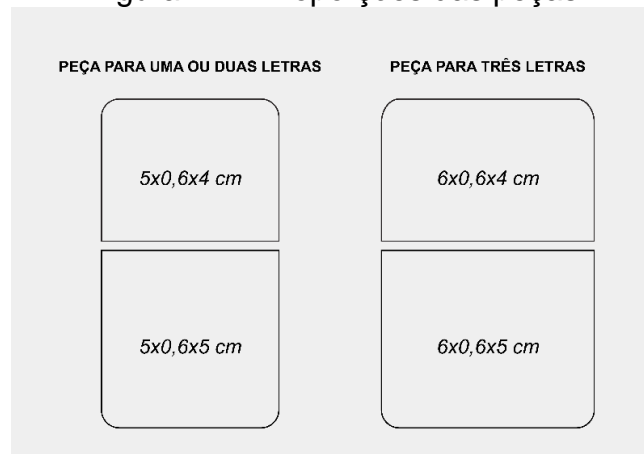


Fonte: da autora (2021)

Assim, os materiais utilizados na confecção do protótipo foram: pincéis; luvas (para a proteção das mãos); MDF (para as peças e caixa); tecidos que imitam as texturas de gato, peixe, tigre, onça, cobra, jacaré, ovelha e rato; tinta spray (preto e branco fosco); tinta acrílica nas cores branca, preta (para os retoques finais) verde e metálica (para pintar as texturas da cobra e jacaré); manta magnética (para a fixação das peças na base); cola instantânea e artesanal; impressão em adesivo vinil (para as imagens dos animais).

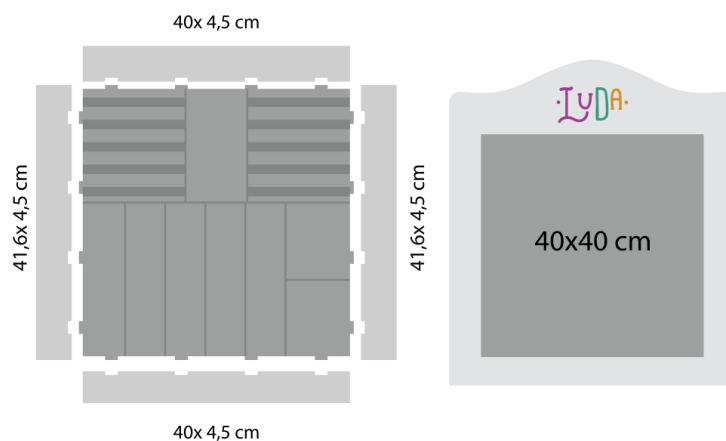
Para a caixa foram utilizados: o MDF; a chapa de Metal e fita “fixa tudo” para sua fixação; as dobradiças e os parafusos para a tampa da caixa; tinta branca, preta, roxa, amarela e verde em sua pintura; e cola instantânea para a fixação das suas partes. Na Figura 22, pode-se conferir quais as medidas das peças e na Figura 23 as proporções da caixa e base.

Figura 22 – Proporções das peças



Fonte: da autora (2021)

Figura 23 – Proporções da caixa e base



Fonte: da autora (2021)

Na seleção das imagens, buscou-se imagens dos animais que os representassem de forma visualmente compreensível às suas características. Para isso, essas imagens foram selecionadas a partir de um banco de imagens online e gratuito, o Unsplash.

### Descrição do produto final

A superfície desenvolvida, de nome Luda, tem como objetivo auxiliar as práticas do Atendimento Educacional Especializado (AEE) por meio de atividades sensoriais. Projetada para crianças com paralisia cerebral, as peças possuem estruturas com as quais, apesar das dificuldades motoras, é possível que a criança consiga manuseá-las com facilidade. O projeto acompanha 18 peças com as sílabas dos animais e 8 peças com suas respectivas imagens, totalizando 26 (vinte e seis) peças, uma caixa para guardá-las e uma estrutura de base em metal (Figura 24 e 25).

Figura 24 – Protótipo final



Fonte: da autora (2021)

Figura 25 – Caixa e base



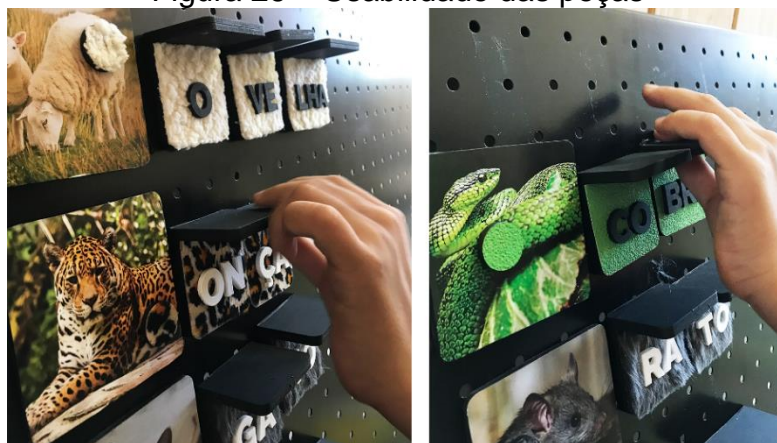
Fonte: da autora (2021)

## (7) Verificação final

Na última etapa, com a finalização do protótipo foram feitos testes de usabilidade com o usuário, buscando aprovar o modelo de uso por meio dos mesmos parâmetros e requisitos definidos nas etapas anteriores.

Em análise à usabilidade (Figura 26), pode-se concluir que a criança conseguiu pegar, erguer e movimentar a peça com facilidade buscando a movimentação das mãos e dos braços. A Figura 27, mostra o movimento de pinça, que foi facilmente executado ao pegar as peças e posicioná-las na base.

Figura 26 – Usabilidade das peças



Fonte: da autora (2021)

Figura 27 – Movimento de pinça nas peças



Fonte: da autora (2021)

O ajuste adicionado após o primeiro teste, colocando as imagens dos animais e suas texturas, além de auxiliar a criança na associação do animal em questão, também estimulou ainda mais a sua percepção visual e tátil (Figura 28). Com isso, o usuário conseguiu observar, tocar e sentir as texturas das peças, e relacioná-las com o nome dos animais.

Figura 28 – Percepção Tátil e Visual das imagens e texturas



Fonte: da autora (2021)

Como demonstra a Figura 29, também se observou que a criança conseguiu fazer a leitura e legibilidade das letras com facilidade, bem como a junção das sílabas na base em suas respectivas posições. E na Figura 29, pode-se conferir a caixa e a base prontas para o uso no projeto.

Figura 29 – União das sílabas



Fonte: da autora (2021)

Portanto, este trabalho abre diversos caminhos que podem ser abordados na didática desses alunos dentro do AEE, levando em conta que, os conteúdos a serem trabalhados na sala multifuncional, são escolhidos de acordo com as necessidades desses alunos na sala comum. Para melhor exemplificar as possibilidades existentes na exploração de novas temáticas a serem abordadas na superfície desenvolvida, foi feito um quadro de ideias com conteúdos pedagógicos<sup>4</sup>, que podem servir de inspiração para novas peças.

<sup>4</sup> Quadro de ideias disponível no hiperlink [Quadro de ideias](#)



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de criar uma superfície sensorial que pudesse auxiliar o ensino de alunos com paralisia cerebral dentro do Atendimento Educacional Especializado (AEE), o estudo cumpriu seu objetivo. Isso dado que, com o auxílio da metodologia GODP, foi possível colocar o usuário no centro da problemática em questão, e assim analisar suas dificuldades e possibilidades, que foram guias na elaboração do projeto. Dessa forma, durante os testes na etapa de verificação final da metodologia, os usuários demonstraram resultados positivos de acordo com os critérios presentes no Quadro 3, com requisitos de usabilidade, estímulo dos sentidos e didática.

Portanto, respondeu-se à pergunta problema que visa o auxílio da aprendizagem de alunos com paralisia cerebral no processo de ensino do AEE por meio dos seus sentidos, pois de acordo com os resultados obtidos na metodologia, as crianças com paralisia cerebral conseguiram aprender o conteúdo didático proposto, a partir da dinâmica do projeto que exigia a ativação dos seus sentidos.

A partir desses testes, feitos com os níveis de paralisia IV e III, dos alunos A e B, pode-se concluir que o projeto conseguiu atender as necessidades de usabilidade de crianças com esses respectivos diagnósticos. Dessa forma, há possibilidade da superfície ser testada de forma aplicada com crianças com outros tipos e classificações de paralisia cerebral.

O projeto atingiu o objetivo de estudar o Atendimento Educacional Especializado presente na Escola E.M.E.F Pe. Paulo Petruzzellis localizado no Bairro da Juventude, pois durante as etapas da metodologia, foi realizada uma pesquisa de campo na sala do Atendimento Educacional Especializado dessa escola, por meio de visitas, entrevistas e observação do espaço, dos materiais utilizados e de dois alunos com paralisia cerebral.

O objetivo de analisar as principais dificuldades dos alunos com paralisia cerebral foi alcançado, pois por meio de pesquisa na sub etapa de levantamento de dados, foram esclarecidas as necessidades motoras desses alunos. Também, por meio de observação na sub etapa oportunidades da metodologia dentro da sala multifuncional do AEE, foi possível acompanhar os alunos A e B no manuseio dos materiais da sala e dessa forma identificar essas dificuldades na prática.

E por último, o objetivo ao qual exige a definição de qual conteúdo pode ser abordado de forma mais acessível também foi concluído, pois em pesquisa no AEE

nas etapas da metodologia, foi possível entender melhor que os conteúdos abordados são escolhidos a partir das necessidades desses alunos dentro da sala comum, e selecionar o conteúdo que pudesse trabalhar questões que o AEE já utiliza nas atividades, como a alfabetização, a cognição, a mobilidade, o movimento de pinça e a ativação dos sentidos de forma lúdica.

Dessa forma, por meio da dinâmica da Luda, o projeto consegue ativar os principais sistemas do processamento sensorial. O sistema vestibular, por meio do controle da velocidade, força e duração dos movimentos; o proprioceptivo por meio da consciência do corpo em relação ao espaço com o posicionamento das peças; e o sistema tátil, por meio do contato dos receptores da pele com as peças.

Com esses três sistemas integrados, é possível afirmar que, além da alfabetização, por meio da identificação e movimentação das peças a criança pode desenvolver movimentos de coordenação motora fina (como o movimento de pinça); a percepção do próprio corpo e de suas partes (referentes as suas proporções; a concepção de quantidade e o posicionamento das partes em relação ao todo); a elaboração motora com a aptidão de antecipar, organizar e coordenar movimentos de forma harmônica; desenvolver a autoconfiança, a concentração e a capacidade para o pensamento e para o raciocínio abstrato.

Este trabalho abre possibilidades para o mercado e a área do design gráfico, tendo em vista que há poucos produtos no mercado que atendem o acesso à pessoa com deficiência, a acessibilidade pode fazer parte dos requisitos de usabilidade, de forma a incluir pessoas com deficiência no design de produtos. Também abre a possibilidade de outras pesquisas, de preferência aplicada, tanto com o objetivo de atender crianças com diferentes deficiências e suas possíveis dificuldades, como também buscar atividades que podem ser úteis no ensino dentro do AEE.

Por fim, o presente projeto contribui academicamente com outras pessoas de forma a compreender como o design pode ser uma ferramenta eficaz, tanto na busca por soluções relacionadas à acessibilidade e suas possibilidades, quanto em outras áreas pertencentes a minorias, pouco exploradas. Contribuiu também com o desenvolvimento pessoal e profissional da autora, através da pesquisa pelo design alinhado à acessibilidade, na qual tanto aprecia a existência da diversidade no mundo e como sua área de atuação pode contribuir na construção de uma sociedade mais igualitária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADG BRASIL. **Código de Ética Profissional do Designer Gráfico**. Disponível em: <<http://www.adg.org.br/institucional/codigo-de-etica>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

AYRES, Anna Jean. **Sensory integration and learning disorders**. Los Angeles, CA: Western Psychological Services, 1972.

\_\_\_\_\_. **Sensory integration and the child**. Los Angeles, CA: Western Psychological Services, 1979.

BARACHINI, Teresinha. Design de superfície: uma experiência tridimensional. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 5., **Congresso Internacional de Pesquisa em Design**, Brasília, v. 1, 2002. Anais do P&D Design, Brasília: [s.n.], 2002. 1 CD-ROM.

BELLOUR, Raymond. **Entre-imagens: foto, cinema, vídeo**. Tradução de: Luciana A. Penna Campinas, SP: Papyrus, 1997.

BORGES, Carline Santos. **Atendimento educacional especializado na escola comum como ação pedagógica favorecedora da educação inclusiva**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. E-book Kindle.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: SEESP/ MEC, 2008.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. **Decreto-lei no 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nº. 10.048 de 8 de novembro de 2000 e nº. 10.098 de 19 de dezembro de 2000. Brasília: Senado Federal, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 18 maio 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_paralisia\\_cerebral.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/ CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001**. Institui as diretrizes nacionais para a educação especial da educação básica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1E, 14 set. 2001.

\_\_\_\_\_. **Sala de Recursos Multifuncionais - Espaço de atendimento educacional especializado**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

COUNCIL, **Design**. 2008, apud CLARKSON et al., 2015. Tradução nossa.

EIDD DESIGN FOR ALL EUROPE. **Declaração EIDD Estocolmo 2004**. Online, 2004. Disponível em: <[www.dfaeurope.eu/](http://www.dfaeurope.eu/)>. Acesso em: 11 set. 2021.

EINSPIELER, C.; MARSCHIK, P. B.; PRECHTL, H. F. Human motor behavior: prenatal origin and early postnatal development. **Zeitschrift fur Psychologie**, Göttingen, Germany, v. 216, p. 147-153, 2008.

FEDERICO, Gabriel F. **Crianças com necessidades especiais: neurologia e musicoterapia**. Tradução de: Queliâne Olivera da Silva. Espanha: Editorial OB Stare, 2015. E-book Kindle.

FLUTURE, Samanta. **Pinturas ganham versão 3D para que deficientes visuais possam tocá-las**. B9, 2015. Disponível em: <<https://www.b9.com.br/56660/pinturas-ganham-versao-3d-para-que-deficientes-visuais-possam-toca-las/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

FONSECA, L. F. et al. Encefalopatia crônica (paralisia cerebral). In: FONSECA, L. F.; XAVIER, C. C.; PIANETTI, G. **Compêndio de neurologia infantil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2011. p. 669-679.

FREIRE, João Batista; SCAGLIA, Alcides José. **Educação como prática corporal**. São Paulo: Scipione, 2009. Coleção pensamento e ação na sala de aula.

FREITAS, Renata Oliveira Teixeira de. **Design de superfície: ações comunicacionais táteis nos processos de criação**. São Paulo: Blucher, 2011. Coleção pensando o design.

GARCIA, Carla Cristina. **Sociologia da Acessibilidade**. Curitiba: Iesde, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Danila; QUARESMA, Manuela. **Introdução ao design inclusivo**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

GONZÁLEZ, Eugenio. **Necessidades educacionais específicas**. Tradução por: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2007.

KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. **Educar em Revista**, Curitiba, UFPR, n. 41, p. 61-79, jul./set. 2011.

LEITE, J. M. R. S.; PRADO, G. F. do. Paralisia cerebral Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos. **Revista Neurociências**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 41-45, 2004. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8886>. Acesso em: 2 nov. 2021.

MACE, Ron. ABOUT UD. The Center for Universal Design, s. d. Disponível em: <[https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/about\\_ud.htm](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm)>. Acesso em: ago. 2021.

MANTOAN, Maria Teresa Egler. Educação Inclusiva — Orientações pedagógicas. In: FÁVERO, Eugênia Augusta Gonzaga; PANTOJA, Luiza de Marillac P.; MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Aspectos legais e Orientação Pedagógica**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **GODP - Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos**: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário. Florianópolis: Ngd/ Ufsc, 2016. Disponível em: <[www.ngd.ufsc.br](http://www.ngd.ufsc.br)>. Acesso em: 12 jul. 2021

MOMO, Aline Rodrigues Bueno; SILVESTRE, Claudia; GRACIANI, Zodja. **O processamento sensorial como ferramenta para educadores**: facilitando o processo de aprendizagem. 3. ed. (revisada e ampliada). São Paulo: Artevidade /Memnon, 2011. E-book Kindle.

MORRIS, Christopher. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. **Developmental Medicine & Child Neurology**, University of Oxford, v. 09, n. 109, p. 2-7, 2007.

NORMAN, Donald A. **Design Emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

Oliveira et al., 2015 Oliveira AFL, Kawashita IMS. **Bocha Paralímpica: Conceção de pais e profissionais**. Fiep Bulletin 2015 [acesso em 20/10/2021]; 85. Disponível em: <http://www.fiebulletin.net/index.php/fiebulletin/article/view/85.a2.107/10763>.

PALISANO, Robert et. al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. 214-223, 1997.

PAULA, Lilia Mota de Mesquita. **A prática pedagógica voltada para o atendimento a estudantes com paralisia cerebral moderada**: um estudo de caso no 1º ano do ensino fundamental menor. Tailândia, PA: Autora, 2020.

ROSENBAUM, P. et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy april 2006. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [S.l.], v. 49, n. 2, 2007.

RUTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de superfície**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

STRAPASSON, Aline Miranda; DUARTE, Edison. Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo, v.23, n.2, p.121-33, abr./jun. 2009

SANTOS, Maria Helena. **CORES**: Seus Significados e Influências em nossas Vidas. Unknown. Edição do Kindle.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão**: Construindo uma sociedade para todos. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SCHNEIDER, Beat. **Design – uma introdução**: o design no contexto social, cultural e econômico. São Paulo: Blücher, 2010.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície**: por uma visão projetual geométrica e tridimensional. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.

SEHN, Leandro Roberto. **Design Gráfico**: conceitos e práticas indispensáveis. 1. ed. Porto Alegre: Simplíssimo, 2017.

TONETTO, L. M.; COSTA, F. C. X. Design emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa. **Strategic Design Research Journal**, Unisinos, v. 4, n. 3, p. 132-140, set./dez. 2011.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre educação para todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Thailand: Jomtien, 1990. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

ZANINI, G.; CEMIN, N. F.; PERALLES, S. N. Paralisia Cerebral: causas e prevalências. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 22, n. 3, p. 375-381, jul./set. 2009.