

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO**

Manoela Weimer Aguiar

**DESIGN DE OBJETO LÚDICO PARA AUXILIAR A AQUISIÇÃO DO SISTEMA  
BRAILLE, PARA CRIANÇAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO EM FASE  
PRÉ-ESCOLAR**

Florianópolis

2025

**MANOELA WEIMER AGUIAR**

**DESIGN DE OBJETO LÚDICO PARA AUXILIAR A AQUISIÇÃO DO SISTEMA  
BRAILLE, PARA CRIANÇAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO EM FASE  
PRÉ-ESCOLAR**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto, do Câmpus Florianópolis, do Instituto Federal de Santa Catarina, para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Design de Produto.

Orientadora: Profa. Dra. Jucelia Salete Giacomini da Silva Kamers.

Florianópolis

2025

## Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor

Aguiar, Manoela

Design de objeto lúdico para auxiliar a aquisição do sistema Braille, para crianças cegas e com baixa visão em fase pré-escolar / Manoela Aguiar ; orientador, Jucelia Salete Giacomini da Silva Kamers, 2025.

132 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Graduação em Design de produto, Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

1. Design de produto. 2. 1 Design Inclusivo. 3. 2 Deficiência visual. 4. 3 Sistema Braille. 5. 4 Brinquedos educativos. I. Salete Giacomini da Silva Kamers, Jucelia. II. Instituto Federal de Santa Catarina. Graduação em Design de produto. III. Título.


# DESIGN DE OBJETO LÚDICO PARA AUXILIAR A AQUISIÇÃO DO SISTEMA BRAILLE, PARA CRIANÇAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO EM FASE PRÉ-ESCOLAR

**MANOELA WEIMER AGUIAR**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.


Florianópolis, 29 de julho de 2025.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **JUCELIA SALETE GIACOMINI DA SILVA KAMERS**  
Data: 01/08/2025 14:00:21-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>


---

Jucelia Salete Giacomini da Silva Kamers, Doutora  
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente  
 **SERGIO HENRIQUE PRADO SCOLARI**  
Data: 01/08/2025 21:40:59-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Sérgio Henrique Prado Scolari, Doutor (IFSC)

Documento assinado digitalmente  
 **RICARDO SCHWINN RODRIGUES**  
Data: 06/08/2025 17:53:04-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Ricardo Schwinn Rodrigues, Doutor (IFSC)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e ao curso de Curso Superior Tecnológico em Design de Produto, por oportunizar os caminhos para o conhecimento, fornecendo a base teórica e prática necessárias não apenas ao desenvolvimento deste trabalho, mas também sendo guia em tantos outros momentos. Nada disso teria sido possível, se não fossem àqueles que são o maior alicerce do IFSC, nossos excelentes professores, que ao longo dos anos de curso transmitiram seus conhecimentos incansavelmente, com atenção, cuidado e entusiasmo. Em especial agradeço a professora Jucelia Salette Giacomini da Silva Kamers, pela orientação atenta, pelas contribuições e pela paciência ao longo de todo o processo, sempre me apoiando e me tranquilizando para acreditar que seria possível. Estendo meus agradecimentos também à banca avaliadora, professor Sérgio Henrique Prado Scolari, e ao professor Ricardo Schwinn Rodrigues, pelo apoio, sugestões, e por disponibilizarem seu tempo, essenciais para o desenvolvimento do projeto.

Agradeço aos colegas de curso, em especial as colegas, Giuliana, a Amanda, a Fernanda e a Yasmim, pela amizade e parceria durante estes últimos anos de curso. Tudo torna-se mais fácil quando se tem alguém para contar e compartilhar as dificuldades e alegrias envolvidas no meio acadêmico.

Aos profissionais que, de alguma forma, contribuíram com informações, trocas de ideias e apoio técnico, deixo meu sincero agradecimento, principalmente ao ex técnico do Laboratório de Modelagem, Carlos, que me auxiliou com seus conhecimentos e prática em tantos projetos ao longo do curso.

Agradeço aos amigos que acreditaram em mim, me incentivando sempre, em especial minha prima Nicolle, minhas amigas Adriana, Andressa, Brenda, Giovania, Giovana, Patrícia e meu amigo Bruno, todos, sem exceção, de alguma forma sempre estiveram presentes comigo nessa jornada.

Agradeço à minha família que nunca foi o modelo ideal, e nem sempre deu o amparo que precisei, mas de certa forma moldou quem me tornei, sendo capaz de chegar até aqui, e por isso agradeço também a mim, que mesmo diante das adversidades, inseguranças, pouco apoio e incentivo, segui acreditando que era possível. E agora que venham novos desafios.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) contempla as etapas de desenvolvimento de um objeto lúdico de aprendizagem, voltado para crianças cegas ou com baixa visão, cujo objetivo é auxiliar na aquisição do sistema Braille na fase pré-escolar. Foi desenvolvido seguindo o Método de Desdobramento em 3 Etapas (MD3E), método aberto e não linear, que permite realizar o projeto de maneira mais livre, através de desdobramentos básicos, mínimos e auxiliares. O projeto foi realizado em parceria com a empresa Oficina do Aprendiz, empresa voltada para o desenvolvimento e comercialização de brinquedos e jogos lógicos, valorizando a criação, desenvolvimento, experimentação, comercialização e divulgação de ferramentas lúdicas. Foram realizadas pesquisas sobre o universo das crianças cegas, o sistema Braille, jogos, brinquedos, educação infantil e design inclusivo.

Palavras-chave: Crianças cegas; Design inclusivo; Sistema Braille; Brinquedos educativos, Desenvolvimento neuropsicomotor.

## **ABSTRACT**

This Final Project (TCC) covers the development stages of a playful learning object for blind or visually impaired children, aimed at assisting in the acquisition of the Braille system in preschool. It was developed following the 3-Step Unfolding Method (MD3E), an open, non-linear method that allows for a more open-ended project through basic, minimal, and auxiliary developments. The project was carried out in partnership with Oficina do Aprendiz, a company focused on the development and marketing of toys and logic games, emphasizing the creation, development, experimentation, marketing, and dissemination of playful tools. Research was conducted on the world of blind children, the Braille system, games, toys, early childhood education, and inclusive design.

Keywords: Blind children; Inclusive design; Braille system; Educational toys; Neuropsychomotor development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema visual do método MD3E .....	19
Figura 2 - Logotipo Oficina do Aprendiz .....	21
Figura 3 - Fachada Oficina do Aprendiz .....	21
Figura 4 - Interior da loja: jogos .....	22
Figura 5 - Cursos e formações de intervenção lúdica .....	23
Figura 6 - Projeto realizado para a OKA.....	23
Figura 7 - Espaço fabril .....	24
Figura 8 - Espaço de leitura.....	24
Figura 9 - Espaço de brincar .....	25
Figura 10 - Reglete de mesa com punção.....	35
Figura 11 - Representação da Ordem de escrita e leitura dos pontos em Braille, quando escritos através de reglete.....	36
Figura 12 - Máquina de braile .....	36
Figura 13 - Representação da ordem de escrita e leitura dos pontos em Braille, quando escritos através de máquina de Braille.....	37
Figura 14 - Alfabeto Braille .....	37
Figura 15 - Figura 15 : Exemplo de Proximidade- Lei de Gestalt.....	44
Figura 16 - Exemplo de Unidade- Lei de Gestalt.....	45
Figura 17 - Exemplo de Semelhança- Lei de Gestalt.....	46
Figura 18 - Exemplo de Continuidade- Lei de Gestalt .....	46
Figura 19 - Exemplo de Pregnância da forma- Lei de Gestalt.....	47
Figura 20 - Exemplo de Fechamento- Lei de Gestalt.....	48
Figura 21 - Exemplo de segregação, através da percepção de formação de unidade(s) por diferenças de estimulação no campo visual- Lei de Gestalt .....	48
Figura 22 - Exemplo de perda gradual de Unificação- Lei de Gestalt.....	49
Figura 23 - Painel de produtos utilizados pelos professores para ensino das crianças.....	61
Figura 24 - Painel semântico de público alvo.....	68
Figura 25 - Painel de Conceito.....	72
Figura 26 - Alternativas Geradas.....	74
Figura 27 - Alternativa 1: Tangram em cela Braille .....	74
Figura 28 - Alternativa 2: Caçamba de cela com formas geométricas.....	75
Figura 29 - Alternativa 3: Formas geométricas e vogais.....	76
Figura 30 - Alternativa 4: Blocos de combinação de cores e formas .....	77
Figura 31 - Alternativa 5: Cartão alfabético com imagens em relevo 1.....	78
Figura 32 - Alternativa 6: Cartão alfabético com representação visual em alto relevo 2 .....	79
Figura 33 - Alternativa 7: girassol alfabético 1 .....	80
Figura 34 - Alternativa 8: Girassol alfabético 2 .....	81
Figura 35 - Alternativa 9, desenvolvida a partir da ferramenta de criatividade MESCRAi ....	84
Figura 36 - Modelo preliminar de papelão. Detalhes de encaixe.....	86
Figura 37 - Alternativa final renderizada no programa Visualize. Vista superior .....	86
Figura 38 - Alternativa final renderizada no programa Visualize. Peça central desencaixada.....	86
Figura 39 - Detalhe dos encaixes, alternativa final.....	86
Figura 40 - Vista em perspectiva, alternativa final.....	87
Figura 41 - Pinos encaixados, e detalhes dos pontos em Braille, alternativa final .....	87
Figura 42 - Produto ambientado, alternativa final.....	88
Figura 43 - Logotipo.....	89
Figura 44 - Paleta de Cores RGB .....	90
Figura 45 - Paleta de Cores CMYK .....	90
Figura 46 - Imagem do produto final renderizada.....	91
Figura 47 - Imagens em relevo, representantes das vogais. Abelha letra A, elefante letra B, Iguana letra C, Ovelha letra O, e Urso letra .....	92
Figura 48 - Detalhe do encaixe entre as pétalas .....	93

Figura 49 - Princípio de fechamento.....	95
Figura 50 - Princípio da figura e do fundo - parte central.....	96
Figura 51 - Princípio da figura e do fundo - parte da cela .....	96
Figura 52 - Imagem do brinquedo com todos seus componentes.....	99
Figura 53 - Demonstração do sentido de encaixe das peças.....	99
Figura 54 - Letra em Braille, e pino encaixado no ponto correspondente.....	100
Figura 55 - Exemplo de representação em relevo de um urso, e a palavra urso escrita em Braille.....	100
Figura 56 - Chapas de MDF .....	102
Figura 57 - Resina epóxi atóxica.....	102
Figura 58 - Cola branca PVA atóxica.....	103
Figura 59 - Imagem ilustrativa do processo de corte com CNC.....	104
Figura 60 - Imagem ilustrativa de molde sendo preenchido com resina .....	104
Figura 61: Embalagem sugerida, tampa aberta .....	106
Figura 62 - Embalagem tampa fechada.....	107
Figura 63 - Embalagem detalhes gráficos.....	107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desdobramentos do método MD3E aplicados ao projeto.....	20
Quadro 2 - Medidas da mão infantil (4 a 8 anos) de acordo com o relatório SAE SP-450 1977.....	51
Quadro 3 - Medidas dos dedos infantis (4 a 8 anos) de acordo com o relatório SAE SP-450 1977.....	52
Quadro 4 - Informações sobre educadores participantes.....	56
Quadro 5 - Análise das Respostas das Entrevistas com Educadores.....	60
Quadro 6 - Informações sobre pais participantes.....	62
Quadro 7 - Análise de entrevistas pais participantes.....	66
Quadro 8 - Produtos analisados.....	70
Quadro 9 - Requisitos de projeto.....	71
Quadro 10 - Matriz de seleção.....	82
Quadro 11 - Pontos positivos e negativos das alternativas mais pontuadas.....	83
Quadro 12 - Materiais e processos de fabricação.....	105
Quadro 13 - Componentes padronizados.....	105

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	Objetivos.....	15
1.2	Justificativas.....	16
1.3	Método.....	18
1.4.	Empresa Parceira: Oficina do Aprendiz.....	20
<b>2</b>	<b>PRÉ-CONCEPÇÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1</b>	<b>Deficiência visual em crianças</b> .....	<b>26</b>
2.1.1	Cegueira e baixa visão.....	27
2.1.2	A criança deficiente visual e a percepção dos sentidos.....	28
2.1.3	Formação de conceitos.....	29
2.1.4	Estimulação precoce de crianças cegas.....	31
2.1.5	Desenvolvimento neuropsicomotor de crianças cegas.....	32
<b>2.2</b>	<b>Educação inclusiva e educação especial infantil</b> .....	<b>33</b>
2.2.1	Aquisição do sistema Braille.....	33
2.2.1.1	Pré- Braille.....	34
2.2.1.2	Sistema Braille.....	34
<b>2.3</b>	<b>O lúdico na educação infantil</b> .....	<b>38</b>
2.3.1	A Importância do lúdico e do brincar.....	38
2.3.2	O lúdico e a aprendizagem.....	39
2.4	Design inclusivo e o lúdico na educação de crianças cegas.....	40
2.4.1	Design Inclusivo.....	41
2.4.2	Design de brinquedos educativos e pedagógicos para crianças cegas.....	42
2.4.3	Design Gestalt.....	43
2.4.4	Ergonomia de projeto.....	50
2.4.4.1	Normas de segurança para brinquedos infantis.....	52
2.5	Pesquisa de campo.....	54
2.5.1	Entrevistas.....	54
2.5.1.1	Informações extraídas de participantes da área da educação.....	55
2.5.1.2	Informações extraídas das entrevistas com pais.....	61
<b>2.6</b>	<b>Recorte do público- alvo</b> .....	<b>66</b>
2.6.1	Painel semântico do público alvo.....	67
<b>2.7</b>	<b>Análise sincrônica</b> .....	<b>68</b>
<b>2.8</b>	<b>Requisitos de projeto</b> .....	<b>70</b>
<b>2.9</b>	<b>Painel de conceito</b> .....	<b>71</b>
<b>3</b>	<b>CONCEPÇÃO</b> .....	<b>73</b>
<b>3.1</b>	<b>Geração de alternativas</b> .....	<b>73</b>
3.1.1	Alternativa 1.....	74
3.1.2	Alternativa 2.....	75
3.1.3	Alternativa 3.....	76
3.1.4	Alternativa 4.....	76

3.1.5	Alternativa 5.....	77
3.1.6	Alternativa 6: cartão alfabético com representação visual em alto relevo 2	78
3.1.7	Alternativa 7: girassol alfabético 1.....	79
3.1.8	Alternativa 8: Girassol alfabético 2.....	80
<b>3.2</b>	<b>Seleção de alternativa.....</b>	<b>81</b>
3.2.1	MESCRAI.....	83
3.2.2	Modelo de preliminar de papelão.....	84
<b>3.3</b>	<b>Alternativa final.....</b>	<b>85</b>
<b>3.4</b>	<b>Modelagem 3D e renderização.....</b>	<b>85</b>
<b>3.5</b>	<b>Ambientação.....</b>	<b>88</b>
3.5.1	Conceito do produto.....	88
3.5.2	Identidade Visual logotipo.....	89
3.5.3	Justificativa de Uso e Funcionalidades.....	91
3.5.3.1	Justificativas.....	91
3.5.3.2	Justificativa Estética Formal.....	93
3.5.3.3	Adequação Ergonômica.....	97
3.5.3.4	Instruções de uso.....	98
<b>4</b>	<b>PÓS- CONCEPÇÃO.....</b>	<b>101</b>
<b>4.1</b>	<b>Prototipagem modelo final.....</b>	<b>101</b>
<b>4.2</b>	<b>Materiais e Processos de Fabricação.....</b>	<b>101</b>
4.2.1	Materiais Utilizados.....	102
4.2.2.	Processos de Fabricação.....	103
4.2.3.	Testes de segurança e funcionalidade.....	105
<b>4.3</b>	<b>Sugestão de embalagem.....</b>	<b>106</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>108</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>111</b>
	<b>APÊNDICE A - Roteiro de entrevista para educadores.....</b>	<b>118</b>
	<b>APÊNDICE B - Roteiro de entrevista para pais.....</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE C - Modelo de Termo de autorização de para divulgação dos dados e utilização da imagem.....</b>	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE D - Desenhos técnicos.....</b>	<b>121</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos numa sociedade onde somos distintos uns dos outros, cada um com suas particularidades, preferências, alguns com necessidades mais específicas, como alguma limitação física ou mental, que pode interferir no seu desenvolvimento e no seu cotidiano, e muitas vezes são negligenciados. Por isso, é importante, buscar maneiras de cada vez mais minimizarmos o impacto social e psicológico que estas pessoas podem acabar sendo submetidas, pela falta de inclusão. Na condição de Designer de produto, uma maneira de auxiliar nesse processo, é através de incluir cada vez mais projetos de design inclusivos, pois segundo o *Inclusive Design Research Centre (2025)*, o design inclusivo reconhece que o processo de criação ocorre dentro de um sistema complexo e interdependente, nenhuma decisão de design é tomada de forma isolada, e mudanças planejadas só se sustentam quando se considera o contexto mais amplo em que estão inseridas.

O objetivo do Design Inclusivo é promover um ciclo virtuoso de inclusão, potencializando os benefícios da inovação ao atender às necessidades de grupos marginalizados. Nesse sentido, os designers inclusivos avaliam os impactos mais profundos, abrangentes e de longo prazo de suas decisões, buscando efeitos positivos que vão além do usuário inicialmente contemplado. (INCLUSIVE DESIGN RESEARCH CENTRE, 2025)

Em meio a essa diversidade, o presente trabalho destaca as crianças cegas e com baixa visão, pois através de uma visita à Associação Catarinense para Integração dos Cegos - ACIC, foi possível sentir mais de perto as dificuldades da realidade por eles enfrentada, principalmente em sua jornada educativa.

Um das etapas dessa jornada, é a aquisição do sistema Braille, processo que inicia antes mesmo do início da alfabetização, por isso, primeiramente a criança precisa desenvolver habilidades linguísticas, noções espaciais e a compreensão de formas e quantidades, entre outras. Como esse sistema de escrita se baseia no reconhecimento de signos em relevo pelo tato, é fundamental aprimorar a sensibilidade tátil. (SOUZA et al, 2023).

Através da visita preliminar à ACIC, realizada no dia 12/04/24 às 13h30, a autora teve a oportunidade de conversar com a professora da disciplina de Braille para crianças, Inês Berlanda Seidler. Durante a conversa Inês explicou um pouco da metodologia aplicada, elencando os processos envolvidos desde a elaboração

conceitual, até a efetiva aquisição do sistema Braille, no ensino de crianças cegas e com baixa visão.

Segundo Inês, para desenvolver muitos dos conceitos são necessárias diferentes formas de representação, sendo utilizados objetos tridimensionais e bidimensionais, livros didáticos sensoriais e brinquedos educativos, etc. integrando-os aos conceitos que visam criar.

Todas essas atividades servem também para auxiliar a criança a adquirir as habilidades necessárias para a aquisição do sistema Braille. Essas habilidades são desenvolvidas no chamado pré-braille, e também durante a formação de conceitos, aprimorando o sentido do tato da criança, enquanto desvenda os objetos e brinquedos, sendo cruciais para o domínio da leitura em braille, segundo Souza (et al... 2023). A criança precisa ter domínio de determinados movimentos de ombros, braços e punhos, diretamente ligados à coordenação necessária de movimento das mãos. Portanto, assim como alunos sem deficiência visual, atividades de motricidade, psicomotricidade (lateralidade) são exemplos de pré-requisitos fundamentais para a aquisição do sistema braille, para leitura e escrita. (SOUZA et al.,2023)

Todo esse trabalho de desenvolvimento de conceitos e habilidades físicas e táteis, são realizadas através das atividades, com brinquedos, sempre de forma lúdica, como já foi citado anteriormente. E Inês relatou que os brinquedos e atividades são pensados para estimular a criança nas diferentes fases de desenvolvimentos, trabalhando seus sentidos, e estimulando sua capacidade cognitiva de maneira lúdica. Vale ressaltar, que durante a visita foi possível observar, que a maioria dos brinquedos utilizados pela instituição, assim como alguns disponíveis no mercado foram adaptados a partir de outros objetos, ou não são especificamente pensados para desenvolver as habilidades das crianças necessárias para a aquisição do Braille. Assim como também não havia grande variedade de brinquedos específicos para o aprendizado do sistema Braille, e para a alfabetização em si.

Oferecer à criança acesso ao conhecimento é integrá-la à sociedade, além de proporcionar maior independência quando chegar a fase adulta. Para isso, é importante que essas crianças passem pelo processo de formação de conceitos, processo que depende da linguagem e do pensamento, que integram informações sensoriais. (BATISTA, 2005). Segundo Vygotsky (1991, apud Nébias, 1999) desde

cedo, a percepção das diferenças ocorre antes das semelhanças, pois perceber semelhanças exige uma capacidade mais avançada de generalização e conceitualização. O desenvolvimento dos processos que levam à formação de conceitos tem início na infância, mas as funções intelectuais que servem de base para esse processo amadurecem apenas na adolescência.

Esse processo de formação de conceitos é complexo e envolve diversas funções intelectuais, como atenção deliberada, memória lógica, abstração e a habilidade de comparar e diferenciar. Além disso, a aquisição de conceitos novos e mais elevados altera e enriquece o significado dos conceitos mais simples, ampliando a compreensão do indivíduo. (VYGOTSKY, 1991 NÉBIAS apud 1999).

Adquirir esses conceitos influenciará diretamente, na capacidade de compreensão da linguagem e sentido, quando se trata de leitura e escrita, já que segundo Nêbia (1999), tendo como base de que a leitura implica na compreensão, um aluno que seja somente capaz de decodificar as palavras sem alcançar o entendimento da idéia contida nelas, não pode ser considerado alguém que realmente lê. Por isso, a formação de conceitos é importante durante a aquisição do sistema Braille.

Para desenvolver muitos dos conceitos, são necessárias diferentes formas de representação, sendo utilizados objetos tridimensionais e bidimensionais, livros didáticos, e brinquedos educativos, etc. integrando-os aos conceitos que visam representar, o que proporcionará diversas formas de estimular o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças. (BATISTA, 2005)

Toda criança, com ou sem deficiência, deve passar pelo processo de formação de conceitos, é algo que faz parte do desenvolvimento do ser humano. O que difere, segundo Batista (2005), é que no caso de crianças cegas haverá algumas especificidades nesse processo, incluindo o papel do tato como recurso, embora não como substituto direto da visão, e a noção de representação, como fundamento da elaboração de recursos didáticos para o aluno cego.

Dentro deste cenário, o presente projeto visa através do design inclusivo, desenvolver novos meios de proporcionar atividades lúdicas para auxiliar as crianças cegas e com baixa visão no aprendizado do sistema Braille, estimulando de maneira lúdica o processo de aquisição do sistema Braille. E para tal, será utilizada a metodologia de Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos, o MD3E (Método de desdobramento em 3 etapas): uma proposta de método aberto de projeto para uso

em projetos de design industrial (SANTOS, 2005). Este método permitirá uma concepção e desenvolvimento mais livre, porém com grande estímulo à inovação e busca por melhores resultados.

Por fim, o projeto contará com o apoio da empresa parceira Oficina do Aprendiz, especializada na criação e produção de brinquedos e soluções criativas que atuam no desenvolvimento de uma melhor aprendizagem das crianças e indivíduos

Esta parceria será fundamental para o desenvolvimento do projeto, tanto nos aspectos conceituais quanto produtivos.

## **1.1 Objetivos**

Diante da introdução, definiram-se os objetivos geral e específicos do presente trabalho.

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um objeto lúdico para crianças cegas e/ou com baixa visão que auxilie no processo de aquisição do sistema Braille no período pré-escolar, podendo ser utilizado tanto em casa, quanto em instituições de ensino inclusivas e/ou especializadas.

### **1.1.2 Específicos**

- Conhecer o método de ensino aplicado à crianças cegas para a aquisição do sistema Braille;
- Identificar quais habilidades a criança necessita desenvolver para a aquisição do sistema Braille;
- Entender de que maneira o lúdico pode ser introduzido na fase pré-escolar da criança;
- Identificar características que um objeto lúdico deve conter para auxiliar a aquisição do sistema Braille pelas crianças.

## 1.2 Justificativas

No Brasil, estima-se que existam aproximadamente 27 mil crianças cegas, sendo que a maioria perdeu a visão devido a doenças oculares que poderiam ter sido prevenidas ou tratadas precocemente. (IBGE, apud UMBELINO E AVILA, 2023)

A diversidade regional do Brasil e as variações nos níveis de desenvolvimento socioeconômico indicam uma estimativa média de prevalência de cegueira infantil no país entre 0,5 e 0,6 a cada mil crianças. (UMBELINO E AVILA, 2023)

Os dados demonstram que apesar da prevalência em crianças ser menor que outros grupos, não deixa de ser um número considerável no Brasil e no mundo de crianças com cegueira. Isso nos faz questionar como essas crianças são inseridas na sociedade e se recebem as condições adequadas para seu pleno desenvolvimento.

Neste cenário, refletimos também em quais condições está a educação dessas crianças em nosso país, visto que o direito à educação, é um direito fundamental de todas os cidadãos, e está garantido em nossa Constituição, incluindo leis específicas de educação inclusiva, como a LEI Nº 13.146 Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, 2015, que de acordo com o Capítulo I, Art. 1º:

Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

E no capítulo Capítulo IV – Do Direito à Educação:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação.

Porém a realidade é que mesmo havendo leis que regulam o direito dos cidadãos portadores de algum tipo de deficiência, nem sempre é fornecida a plena garantia destes direitos. (CIRÍACO, 2020)

O sistema Braille é principal e mais eficaz forma de alfabetização para crianças cegas, pois de acordo com Oliveira (2022) o Braille é um sistema natural de leitura, significa que é o único sistema que permite o contato direto da pessoa cega com os textos escritos, acionando a mesma área do córtex cerebral que é acionada com a leitura visual. Sendo a alfabetização de uma criança cega por meio do Sistema Braille imprescindível para o seu desenvolvimento neuropsicomotor, e outras tecnologias devem ser utilizadas como aliadas ao ensino do Braille, e não como substitutas. (OLIVEIRA, 2022). Porém, essa substituição da utilização do Braille como sistema de leitura e escrita, por outras tecnologias, como leitores de tela, livros falados digitais, internet, etc., segundo a Oliveira (2022), está impulsionando o chamado processo de desbraillização, e se não houver mudança, em breve todas as crianças que nascerem cegas ou que perderem a visão na primeira infância, se tornarão analfabetas funcionais. Por isso, é muito importante buscar maneiras de incentivar e aproximar as crianças ao sistema Braille.

Para a criança cega e de baixa visão, a leitura de mundo não pode ser feita apenas pela exploração concreta dos objetos que toca e a cerca no mundo real. Elas necessitam ter acesso e vivenciar o mundo da fantasia, do faz de conta, da linguagem simbólica, da estética, da arte para que desenvolvam a imaginação e a criatividade. (BRUNO, 2006)

Sendo assim, introduzir o sistema Braille de maneira lúdica desde a primeira infância pode facilitar a aprendizagem e a adaptação das crianças cegas ao sistema de ensino, proporcionando uma base sólida para seu desenvolvimento futuro.

Mesmo com a sabida importância dos objetos lúdicos educativos para o desenvolvimento de habilidades das crianças cegas, ainda é notável grande escassez de materiais didáticos em braille. Segundo Pereira (2020), passamos anos, e uma significativa lacuna no caminho educacional inclusivo persiste na vida de pessoas com deficiência.

Durante uma visita à Associação Catarinense para Integração do Cegos (ACIC), a professora Inês Berlanda Seidler, especialista em Braille, apresentou o local e explicou o método de ensino. Ela destacou a importância do desenvolvimento conceitual das crianças para a alfabetização e mostrou os materiais utilizados para

isso. Observou-se que há uma ampla variedade de materiais, brinquedos e objetos para desenvolver as habilidades das crianças, embora a maioria não seja especificamente projetada para crianças cegas.

Foi observado que alguns materiais foram adaptados ou feitos manualmente pela professora Inês, evidenciando a falta de produtos específicos para o ensino de crianças cegas. Entre esses materiais está um livro sensorial com o alfabeto em Braille, incluindo texturas e formas associadas a palavras, e uma cela de Braille ampliada em madeira, com pontos em formato de esferas que cabem na palma da mão. Além disso, são usados objetos como miniaturas de animais, alimentos e edificações, que, embora não sejam específicos para crianças com deficiência visual, auxiliam no desenvolvimento de conceitos e habilidades psicomotoras.

Através de todas estas observações, é possível perceber que há uma lacuna no mercado para produtos voltados para este público e ascendendo a oportunidade de aumentar a disponibilidade de produtos lúdicos para o aprendizado do Braille, promovendo a educação inclusiva e eficaz de crianças cegas.

Brinquedos educativos não apenas facilitam o processo de aprendizagem, mas também estimulam o desenvolvimento integral das crianças, promovendo sua autonomia, independência e participação na sociedade. (CORDAZZO; VIEIRA, 2007)

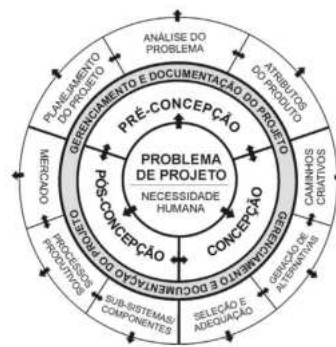
### **1.3 Método**

Para o desenvolvimento deste projeto foi aplicado Método MD3E (Método de desdobramento em três etapas), metodologia desenvolvida por Santos (2005), resultante de sua tese de doutorado.

O modelo propõe um método aberto de projeto para uso no ensino de Design Industrial. Diferente de outros métodos que apresentam certa linearidade, este é um método aberto e não linear, que permite realizar o projeto de maneira mais livre, através de desdobramentos básicos, mínimos e auxiliares. O MD3E indica os vários pontos de partida possíveis, os seus desdobramentos mínimos (para assegurar a qualidade processual), mas obriga o projetista a construir e interagir permanentemente na definição das etapas subsequentes, permitindo não apenas definir o que deve ser feito, mas também como fazer. ( SANTOS, 2024)

É representado graficamente através de estrutura circular, que segundo o autor deve ser ampliada na medida em que o processo é desenvolvido. Mantém um procedimento sequencial, é prescritivo e cíclico. O ponto de partida é o problema de projeto ou uma necessidade que vai sendo desdobrada e construída, expandindo-se radicalmente dependendo da necessidade de cada projeto. As fases são: pré-concepção, concepção e pós-concepção. (SANTOS, 2005). E podem ser observadas de acordo com a figura 1.

Figura 1- Esquema visual do método md3e



Fonte: Santos (2005)

A fase de pré-concepção contempla: o planejamento do projeto; a análise do problema e a definição dos atributos do produto. Para o presente projeto, foi o momento de estabelecer os objetivos, justificativas, desenvolver referencial teórico, pesquisa de campo, incluindo análise sincrônica e painel de similares, público-alvo, painel de público alvo, necessidades do público, e requisitos de projeto. Estas etapas podem ser observadas nos Capítulos 1 e 2, do presente trabalho.

A fase de concepção (Capítulo 3) engloba o momento de definição das possibilidades de solução para o problema; geração de alternativas, seleção e adequação da melhor alternativa. Neste segundo momento, foi desenvolvido o conceito do produto, geração de alternativas utilizando ferramentas de criatividade, dentre elas um painel de estilo de vida, painel de similares, também visando os requisitos do projeto e necessidades do usuário, seleção de alternativas através de matriz de seleção, avaliação de pontos positivos e negativos das alternativas melhores avaliadas, nova geração de alternativas, e por fim seleção final.

Na fase de pós-concepção (Capítulo 5), são detalhados os subsistemas e componentes do produto, definidos os processos produtivos e estabelecidos os

aspectos mercadológicos, incluindo lançamento, venda e pós-venda (SANTOS, 2005). Para o presente trabalho, não será aplicada a parte de lançamento, nem pós-venda.

No quadro 1, a seguir pode ser observado mais detalhadamente cada uma das etapas aplicadas ao projeto, e seus desdobramentos.

Quadro 1- Desdobramentos do método MD3E aplicados ao projeto.



Fonte: Autoria própria, adaptado com base no método MD3E de Santos (2005), 2024

#### 1.4. Empresa Parceira: Oficina do Aprendiz

Para o desenvolvimento deste projeto foi realizada a parceria com a empresa Oficina do Aprendiz.

A Oficina do Aprendiz é uma loja e fábrica de brinquedos e jogos lógicos localizada no bairro Campeche, na cidade de Florianópolis, SC. Fundada em 2004 por Osvaldir Viegas, foi concebida como um espaço dedicado à divulgação e construção de aprendizagens, oferecendo um ambiente interativo tanto para crianças quanto para adultos.

Figura 2 - Logotipo Oficina do Aprendiz



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2024.

Figura 3 - Fachada Oficina do Aprendiz



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2024

A empresa se destaca pelo seu método de trabalho, que valoriza a criação, desenvolvimento, experimentação, comercialização e divulgação de ferramentas lúdicas, neste universo de instrumentos eficazes de construção do saber.

Oferecem um ambiente que além de loja, é um espaço interativo que permite aos clientes/visitantes brincar e jogar. Seus brinquedos e jogos possuem abordagem educativa e de diversão. Tendo como missão criar condições favoráveis para aprendizagem. Seus idealizadores se preocupam com o processo de aprendizagem atual e com os problemas enfrentados no desenvolvimento cognitivo e comportamental de crianças e adultos que refletirão significativamente na sua vida. (OFICINA DO APRENDIZ, 2015).

São referência brasileira de Inovação e Sustentabilidade em Aprendizagem Criativa, com reconhecimento concedido pela Universidade Federal do Paraná. (OFICINA DO APRENDIZ, 2023). Num cenário de forte marketing sobre as crianças, e investimento em seu bem estar, distanciam-se dos excessos da indústria que

movimenta o mercado infantil, com produtos sem sentido e muitas vezes baixa qualidade, a oficina valoriza o criar com significado, o brincar e o aprender antes de qualquer coisa.. E segundo as palavras do fundador e idealizador da empresa Osvaldir Viegas "Crianças não precisam de muitos brinquedos, elas precisam de brincar", e nesse sentido percebemos a valorização do construir e do aprender, encontrados nos jogos e brinquedos disponíveis em seu catálogo. (OFICINA DO APRENDIZ, 2015).

Figura 4 - Interior da loja: jogos



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2024.

A Oficina oferece cursos e formações de intervenção lúdica, presenciais e online, sendo responsável pela formação de centenas de profissionais com o método próprio da Oficina do Aprendiz, baseado em anos de pesquisa e observação de diferentes padrões cognitivos e comportamentais encontrados na prática de jogos. Seus serviços e produtos especializados já atenderam cerca de 90% das escolas de Florianópolis, proporcionando um aumento significativo no rendimento e nas interações dos alunos (OFICINA DO APRENDIZ, 2023).

Figura 5 - Cursos e formações de intervenção lúdica



Fonte:Oficina do Aprendiz, 2024.

Realiza projetos inovadores e exclusivos, projetados para as necessidades específicas de cada cliente, para brinquedotecas, escolas, espaços terapêuticos, atendimento de contraturno e restaurantes. (OFICINA DO APRENDIZ, 2023).

Figura 6 - Projeto realizado para a OKA.



Fonte:Oficina do Aprendiz, 2024.

Realizou-se uma visita preliminar à oficina no dia 20 de abril de 2024, às 11h30, onde pôde-se observar um pouco de como é a Oficina do Aprendiz e de seus processos criativos, além de conhecer a fábrica, localizada nos fundos da loja. Os

visitantes que por ali circulam podem observar as máquinas e parte do processo produtivo.

Os jogos e brinquedos produzidos são feitos de madeira, principalmente de chapas de compensado de 15mm. Possuem parceiros prestadores de serviço, que realizam alguns processos de pintura, detalhes com tecido, acabamentos, etc. Conta em seu catálogo com cerca de quatrocentos equipamentos, espaços de brincar, jogos e brinquedos autorais produzidos e idealizados pela Oficina do Aprendiz, e também comercializa produtos de outros fabricantes cuidadosamente selecionados por sua curadoria, totalizando aproximadamente cinco mil jogos e brinquedos.

Figura 7 - Espaço fabril



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2024.

Figura 8 - Espaço de leitura



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2024.

Figura 9 - Espaço de brincar



Fonte: Oficina do Aprendiz, 2021.

Após essa visita preliminar, foi realizada uma nova visita no dia 09 de abril de 2025, entre às 09h e 12h. Nesse momento já com o projeto em andamento, e alternativas de produto desenvolvidas, foi realizada uma apresentação informal do que havia sido desenvolvido até àquele momento, desde as pesquisas, contextualizando o tema abordado, e principalmente expondo e explicando alternativas geradas, ao proprietário, Viegas, a fim de saber sua opinião, e suas sugestões sobre o projeto, e o que ele considerava mais alinhado com sua empresa.

Essa segunda conversa foi importante, para alinhar o projeto com os interesses da empresa, e avaliar quais pontos do projeto poderiam ser melhorados.

## **2 PRÉ-CONCEPÇÃO**

A etapa de pré-concepção é o ponto de partida fundamental para o desenvolvimento de qualquer projeto de design. Neste capítulo, será apresentado os primeiros movimentos que orientaram a construção metodológica do trabalho, com base no método MD3E (Motivar, Diagnosticar, Desenvolver, Demonstrar e Expandir), e enfatizarmos a importância da investigação inicial para a formulação de soluções projetuais significativas. Além disso, na fase de pré-concepção é realizada a pesquisa de campo, através de entrevistas com profissionais da área de educação para crianças cegas, e também pais de crianças cegas.

O capítulo contempla a identificação do problema, o levantamento de dados iniciais, a contextualização do público-alvo, e a análise das referências teóricas, breve histórico sobre a empresa parceira, e práticas que fundamentam o projeto. Também são descritos os métodos de pesquisa utilizados para compreender o universo em que o produto será inserido, como entrevistas, observações e revisão bibliográfica.

Além disso, discutimos aqui os objetivos gerais e específicos do projeto, as diretrizes conceituais adotadas, como definição de público-alvo, painel de público-alvo, análise sincrônica, pesquisa de similares, definição de requisitos que orientarão as futuras decisões de design.

Este capítulo estabelece, assim, os fundamentos que sustentam o processo criativo e projetual, preparando para as etapas seguintes do método MD3E.

### **2.1 Deficiência visual em crianças**

Para compreendermos melhor o universo das crianças com deficiência visual, é muito importante observarmos algumas das designações envolvidas, baseando-se em definições tanto na abordagem clínica quanto na educacional.

Segundo a PNS 2019, 3,4% da população do país com 2 anos ou mais de idade declararam ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum enxergar, o equivalente a 6,978 milhões de brasileiros com deficiência visual. Cerca de 0,5% da população com 2 a 9 anos tinha deficiência visual (BRASIL, 2021)

E seguindo a estimativa da Agência Internacional de Prevenção à Cegueira , é possível considerar que no Brasil há cerca de 27 mil crianças cegas. (UMBELINO; ÁVILA, 2023)

A deficiência visual é caracterizada pela perda total ou parcial da visão, podendo ser congênita ou adquirida. O nível de acuidade visual varia, classificando-se em dois grupos: cegueira e baixa visão. (UMBELINO; ÁVILA, 2023)

### 2.1.1 Cegueira e baixa visão

Dentro das categorias de cegueira a baixa visão podemos encontrar diferentes espectros e entender isso é importante para que possamos compreender o universo das pessoas com deficiência visual, e como encontrar estratégias que facilitem seu cotidiano principalmente quando ocorre na primeira infância.

A divisão das categorias está baseada em duas escalas oftalmológicas: a acuidade visual (a capacidade de enxergar a uma certa distância) e o campo visual (a extensão da área que a visão abrange). O grau de acuidade visual pode variar, o que resulta nesta divisão. (CONDE, 2016)

A definição clínica, cita que uma pessoa é considerada cega, se corresponde a um dos critérios seguintes: a visão corrigida do melhor dos seus olhos é de 20/200 ou menos, isto é, se ela pode ver a 6 metros, o que uma pessoa de visão normal pode ver a 60 metros, ou se o diâmetro mais largo do seu campo visual subentende um arco não maior de 20°, ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo possa ser superior a 20/200. Esse campo visual reduzido é comumente chamado de "visão em túnel" ou "visão em ponta de alfinete". Podendo ser classificadas como "cegueira legal" ou "cegueira econômica". (CONDE, 2016)

Na cegueira legal, se enquadram aqueles apenas capazes de contar dedos a curta distância e os que só percebem vultos. E a cegueira total, pressupõe completa perda de visão. A visão é nula, isto é, nem a percepção luminosa está presente. (CONDE, 2016)

Já uma pessoa com visão subnormal ou baixa visão, é aquela que possui acuidade visual de 6/60 e 18/60 (escala métrica) e/ou um campo visual entre 20° e 50°. (CONDE, 2016).

Já na definição pedagógica, segundo Bruno (2006), são cegas as crianças que não possuem visão suficiente para ler um caractere impresso, necessitando,

utilizar outros sentidos como o tátil, auditivo, olfativo etc. no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem. O acesso à leitura e escrita será através do sistema braille. Entre essas crianças, algumas não possuem nenhuma percepção visual, enquanto outras conseguem perceber apenas a luz. Há também aquelas que distinguem claro e escuro e conseguem delinear algumas formas. Mesmo uma mínima percepção de luz ou vultos pode ser extremamente útil para a orientação espacial, a locomoção e o desenvolvimento de habilidades de independência.

Crianças com baixa visão utilizam a pouca visão que possuem para explorar o ambiente, desvendar o mundo que a cerca e aprender a ler e escrever. No entanto, suas capacidades visuais podem variar significativamente de uma para outra. Embora necessitem aprender a utilizar a visão da melhor forma possível, podem também utilizar os outros sentidos ao mesmo tempo para a aprendizagem, aquisição de conceitos e construção do conhecimento. (BRUNO, 2006)

#### 2.1.2 A criança deficiente visual e a percepção dos sentidos

As crianças com deficiência visual não diferem muito das demais, possuem as mesmas necessidades afetivas, intelectuais, culturais, físicas e sociais. As necessidades básicas, como atenção, cuidado, relações e interações positivas, afeto e segurança, são igualmente essenciais para qualquer criança, com ou sem deficiência. (BRUNO, 2006)

Como qualquer outra criança, com ou sem deficiência visual, também gostam de brincar, se divertir, passear, porém necessitam dos estímulos corretos para adquirirem confiança. Se tiverem a oportunidade de conviver desde cedo em ambientes que favoreçam a construção do vínculo, trocas afetivas e sociais favoráveis e um ambiente de aprendizagem significativa, que atenda às suas necessidades, não se diferenciam em inteligência em relação às outras crianças. (BRUNO, 2006)

O cego pode perceber o mundo através de diferentes maneiras, assim como a pessoa sem deficiência visual. Logo, talvez a diferença de visão de mundo, não seja da ordem direta de ser cego ou vidente, mas das perspectivas de relação formadas pelas diferentes experiências de vida e diferentes percepções das coisas. Assim, não se pode exigir do cego que ele tenha a mesma concepção/percepção de mundo que os videntes. (RODRIGUES; ARAUJO, 2016)

Em decorrência da deficiência sensorial, apresentam necessidades específicas,

caminhos e formas peculiares de apreender e assimilar o real. Necessitam de mais tempo para vivenciar e organizar suas experiências, aprender e construir conhecimentos. Compreendidas essas especificidades pela família e professores, poderão se beneficiar e obter sucesso na inclusão escolar e social. (BRUNO, 2006)

### 2.1.3 Formação de conceitos

A formação de conceitos é um processo fundamental no desenvolvimento cognitivo das crianças, incluindo aquelas com deficiência visual.

Segundo Vygotsky (2001), a formação de conceitos é um processo social e interativo, que envolve a mediação entre a criança e o ambiente.

Vygotsky (2001) propõe que a formação de conceitos ocorre em três níveis:

1. Conceitos espontâneos: surgem a partir da experiência direta da criança com o ambiente.
2. Conceitos científicos: são transmitidos pela cultura e pela educação.
3. Conceitos cotidianos: são formados pela combinação dos conceitos espontâneos e científicos. Uma criança que perde a visão após os cinco anos de idade já terá desenvolvido grande parte do seu potencial visual e, guardará imagens e memória visual.

Enquanto as crianças que já nascem com deficiência visual, ou que perdem a visão antes dos cinco anos, normalmente em decorrência de doenças congênitas ou hereditárias, terão suas necessidades de aprendizagem diferentes daquelas das demais crianças. (BRUNO, 2006)

Nesse sentido, a utilização de recursos didáticos adaptados, e a comunicação oral, são essenciais para promover a formação de conceitos em crianças cegas.

Além disso, Vygotsky (1998) destaca a importância da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é o espaço entre o que a criança pode fazer sozinha e o que ela pode fazer com a ajuda de um adulto ou alguém mais experiente. A ZDP é fundamental para a formação de conceitos, pois permite que a criança cega desenvolva habilidades e compreensões que ainda não possui.

Por isso as crianças com deficiência visual necessitam de vivências corporais significativas e contextualizadas para a construção do eu e do objeto. Para construir a noção do objeto, ela precisa agir sobre os mesmos: manipulá-los, associar o nome e a função. Desde pequena a criança necessita participar ativamente da rotina de casa, da creche e brincando com outras crianças, para conhecer o real e construir o sistema de significação e linguagem. (BRUNO, 2006)

Ormelezzi (2000, apud BATISTA, 2005) investigou como adultos cegos adquirem representações mentais. Observou-se que a formação de imagens e conceitos entre os participantes ocorria através de experiências táteis, auditivas e olfativas, integradas à linguagem das pessoas com quem interagem. Para conceitos com pouca ou nenhuma acessibilidade perceptiva, foram identificados significados consistentes, cuja aquisição foi atribuída ao uso da linguagem. (ORMELEZZI 2000, apud BATISTA, 2005). Isso demonstra que a influência da linguagem como um todo pode compensar a ausência da percepção que seria advinda dos estímulos visuais.

Segundo estudo de Laplane e Batista (2003, apud BATISTA 2005), realizado com 25 professoras do ensino regular (pré-escola e primeiras séries do Ensino Fundamental), com alunos com deficiência visual em suas classes, em municípios do interior de São Paulo. Foram identificadas e discutidas algumas observações sobre o plano de ensino para esses alunos.

A seguir destaco de maneira simplificada, apenas para elucidar as principais o principais ideias obtidas deste estudo:

1. A discriminação tátil é fundamental para crianças cegas, mas deve ser treinada de forma contextualizada, não isolada.
2. O uso de modelos táteis é essencial, mas não substitui a necessidade de experiências reais e interações sociais.
3. A oferta de objetos variados é importante para construir conceitos, mas é limitada por questões de segurança, escalabilidade e acessibilidade.
4. Representações visuais devem ser adaptadas para representações táteis para facilitar a formação de conceitos em crianças cegas. (LAPLANE E BATISTA 2003, apud BATISTA 2005).

Essas ideias extraídas através deste estudo, são relevantes para o presente trabalho, pois elucidam o que se acredita como sendo os meios mais eficazes para auxiliar as crianças a construir seus conceitos. E pensando além disso, influencia diretamente durante o processo de aquisição do sistema Braille.

#### 2.1.4 Estimulação precoce de crianças cegas

A estimulação precoce é uma ação facilitadora para a construção do conhecimento, formação de conceitos, por meio da interação e da comunicação com o outro. Trata-se de um processo que procura despertar a curiosidade e o interesse pela descoberta do mundo, estimulando a iniciativa e a autonomia da criança com deficiência visual. (GIL, 2000)

O conceito de estimulação precoce adotado pelo Ministério da Educação (Série Diretrizes no 3, Secretaria de Educação Especial, 1995) é o seguinte:

“Conjunto dinâmico de atividades e de recursos humanos e ambientais incentivadores, destinados a proporcionar à criança, nos seus primeiros anos de vida, experiências significativas para alcançar pleno desenvolvimento no seu processo evolutivo.” (GIL, 2000)

Do nascimento até os 3 anos de idade, a criança passa pelo período, segundo diversos autores, ‘sensório-motor’, pois é a fase da construção do sistema de significação, do desenvolvimento cognitivo e da interação com o meio ambiente. Durante os primeiros meses de vida, todos os bebês, com ou sem deficiência visual, desenvolvem seus sentidos e habilidades motoras de forma intensa, captando sensações como calor, frio, dor e pressão. Essa interação com o ambiente e as pessoas ao redor é essencial para construir conhecimento. (GIL, 2000)

No caso de crianças com deficiência visual, há limitações na percepção do mundo externo, tornando fundamental o apoio de pessoas que as ajudem a explorar o ambiente. Por meio dos sentidos como audição, olfato, tato e paladar, essas crianças podem desenvolver autoconfiança e equilíbrio. (GIL, 2000)

Entre os 4 e 6 anos, as crianças desenvolvem habilidades básicas de autonomia, como se vestir e tomar banho, além de formar conceitos e expressões fundamentais para o aprendizado futuro. Esse processo exige orientação e estímulos, especialmente no caso de crianças com deficiência visual, que precisam explorar ao máximo os sentidos que possuem para compensar a ausência da visão. (GIL, 2000)

Elas devem ser incentivadas a desenvolver seu potencial, sem superproteção, aceitando os pequenos riscos naturais da infância. Nessa fase, experiências corporais, brincadeiras, jogos e atividades em grupo são essenciais para estimular a imaginação, a socialização e o aprendizado significativo. (GIL, 2000)

Essas intervenções são extremamente necessárias, principalmente no caso de crianças com deficiência visual, pois auxiliarão o desenvolvimento da criança para que adquira as habilidades necessárias para o aprendizado do sistema Braille futuramente. Tendo em vista que os fundamentos que estruturam o processo de alfabetização de crianças cegas têm como base quatro pilares: áreas cognitivas, motora, principalmente a motora fina, sensorial e socioafetiva (SANTOS;MOTA, 2024 apud ALMEIDA, 2002). No que se refere ao nível cognitivo, o desenvolvimento do pensamento, memória, atenção e percepção é estimulado para facilitar o aprendizado das letras e símbolos que compõem o Sistema Braille.

A motricidade fina é de extrema importância, já que o Sistema Braille requer habilidades táteis apuradas para a leitura e escrita. A capacidade sensorial, incluindo a audição e o tato, desempenha um papel fundamental na interpretação dos símbolos do Braille e na compreensão dos textos. (SANTOS; MOTA, 2024)

A estimulação precoce tem se mostrado eficaz em promover o desenvolvimento motor e cognitivo de crianças cegas congênitas, aproximando-o dos padrões típicos e facilitando sua adaptação e integração social. A participação ativa da família é essencial nesse processo, pois oferece o suporte necessário para a implementação do programa e contribui para resultados mais significativos no desenvolvimento integral da criança. (RODRIGUES; MACÁRIO, 2006)

Dados estes fatos compreende-se a importância da estimulação precoce especialmente da criança cega, para desenvolver as habilidades necessárias para a aquisição do Braille.

#### 2.1.5. Desenvolvimento neuropsicomotor de crianças cegas

O desenvolvimento neuropsicomotor envolve áreas interligadas e é influenciado por fatores biológicos, como idade gestacional e peso ao nascer, além de aspectos socioambientais e genéticos (SANTOS et al., 2009 apud SANTOS; BRAZ, 2019). Esse processo é contínuo e sequencial, acompanhando a idade cronológica, e se caracteriza pela evolução de movimentos simples e desorganizados até habilidades motoras complexas e organizadas (WILLRICH et al., 2009 apud SANTOS;BRAZ, 2019).

A percepção visual é uma função complexa, dividida em três fases: primária, secundária e terciária. Na fase primária, a imagem é captada pelos receptores

fotosensíveis da retina e projetada no lobo occipital, onde ocorre a recepção do estímulo visual. Na fase secundária, há o reconhecimento da imagem, que adquire significado. Já na fase terciária, essa imagem é integrada via córtex com outros sentidos, destacando a relação estreita entre visão e outras atividades sensoriais (FIGUEIRA, 2000 apud SANTOS;BRAZ, 2019). No caso das crianças cegas, estas percepções serão diretamente afetadas, caso não recebam os devidos estímulos.

## **2.2 Educação inclusiva e educação especial infantil**

Antes de desenvolver a consciência de si, a criança precisa do outro. É através das relações e interações com a família, educadores, colegas na escola e com o ambiente ao seu redor que ela expande suas possibilidades e constrói sua identidade. O modo como a criança é recebida, acolhida, observada, ouvida e compreendida em suas necessidades influencia diretamente suas interações sociais. Esse tipo de relação e comunicação impacta seu desenvolvimento psicoafetivo e molda a forma como ela se relacionará com pessoas, objetos e o meio em que vive. (BRUNO, 2006)

Na educação especial, o ensino é totalmente voltado para alunos com algum tipo de deficiência que possa afetar seu aprendizado pleno. O que é muito interessante, pois foca em estimular suas habilidades e auxiliar seu desenvolvimento para que a criança possa atingir seu máximo potencial dentro de suas limitações. Já na educação inclusiva, todos os alunos com e sem deficiência possuem a oportunidade de conviverem e aprenderem juntos. O que também é muito importante pois a interação entre as crianças também promove seu melhor desenvolvimento, social e cognitivo, oferecendo as mesmas oportunidades que qualquer criança.

### **2.2.1 Aquisição do sistema Braille**

No contexto escolar, a criança vidente, desde o início da sua educação, tem a vantagem de usar a acuidade visual para leitura e escrita, o que facilita seu processo de alfabetização e desenvolvimento, com o apoio dos estímulos do professor e dos colegas. (SANTOS; LEITE, 2024) Em contrapartida, a criança cega precisa recorrer a outros recursos para ser alfabetizada, dependendo do professor para identificar e

aplicar esses recursos de maneira individualizada, considerando as particularidades de cada criança. (ABRAHÃO, 2021 apud SANTOS; LEITE, 2024). Considerando então que a criança cega congênita não receberá os estímulos visuais, tampouco terá a capacidade de ler e escrever o alfabeto em tinta da língua portuguesa e utilizados pelos videntes, ela necessitará aprender o sistema Braille.

#### 2.2.1.1 Pré- Braille

O pré-braille é uma abordagem de estimulação sensorial que prepara a criança para a leitura e a escrita em Braille, promovendo o desenvolvimento de conceitos, e suas habilidades físicas e táteis. (SOUZA et al. 2023)

Segundo BRUNO (2006), para que a criança adquira habilidades necessárias para o aprendizado do Braille, é de suma importância que ela receba estímulos maneira precoce, ou seja, no período da primeira infância, fase no qual o cérebro ainda está em formação, e que auxiliará a desenvolver todo o seu potencial, e determinante para seu desempenho em idade escolar. Estes estímulos se iniciam gradualmente desde os primeiros meses das crianças, inicialmente através do contato com a mãe, pai, cuidadores, etc. escutando suas vozes, descobrindo o espaço, os diferentes sons, objetos, odores, texturas, e assim desenvolvendo seus próprios referenciais. Estes estímulos surgem através do brincar e da interação com outras crianças e adultos, e por isso é importante ofertar atividades que promovam a ludicidade, com treinamento indireto de motricidade fina (crucial para o aprendizado do Braille) e ao mesmo tempo propicie este despertar da criança com relação ao seu mundo, adquirindo assim plenas capacidades e todo seu potencial. (BRUNO, 2006) Sendo assim, introduzir o Braille de maneira lúdica desde a primeira infância pode facilitar a aprendizagem e a adaptação das crianças cegas ao sistema, proporcionando uma base sólida para seu desenvolvimento futuro.

#### 2.2.1.2. Sistema Braille

O braille é um sistema de escrita e leitura tátil para as pessoas cegas, inventado pelo francês Louis Braille, este que era cego desde os três anos de idade devido a um acidente que causou a infecção dos dois olhos. (SANTOS et al. 2023)

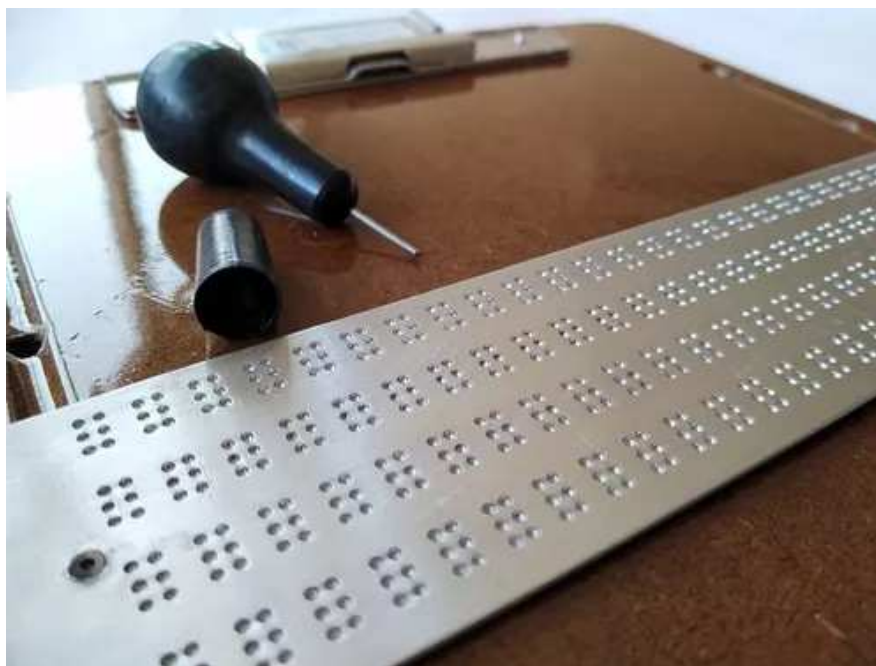
O sistema consta do arranjo de seis pontos em relevo, dispostos na vertical em duas colunas de três pontos cada, no que se convencionou chamar de "cela braille". A diferente disposição desses seis pontos permite a formação de 63 combinações ou símbolos para escrever textos em geral, anotações científicas, partituras musicais, além de escrita estenográfica. (SANTOS et al. 2023)

A escrita em Braille pode ser realizada com: reglete e punção, máquinas de datilografia braille ou com impressoras computadorizadas. (FERREIRA, 2016)

Reglete é uma prancha feita de metal ou plástico, composta por duas placas unidas por dobradiças, permitindo a inserção de um papel entre elas. Uma placa possui retângulos vazados para as celas braille, e a outra acomoda a ponta do punção. (OLIVEIRA 2018)

Punção é um instrumento manual pequeno, com uma cabeça de formato variável e uma haste metálica pontiaguda. (OLIVEIRA, 2018)

Figura 10: Reglete de mesa com punção



Fonte: Mercado livre, 2024.

Com reglete, punção e papel, escreve-se o braille, ponto por ponto, da direita para a esquerda, na sequência normal de letras ou símbolos. A leitura é realizada após a retirada do papel da reglete e é feita da esquerda para a direita. (FERREIRA, 2016)

Figura 11: Representação da Ordem de escrita e leitura dos pontos em Braille, quando escritos através de reglete.



Fonte: Ferreira, 2016

A máquina de datilografia para braille possui sete teclas: seis para os pontos que formam as celas braille e uma para o espaçamento, além de teclas para mudança de linha e retrocesso. O papel é fixo e desliza com o uso das teclas. (FERREIRA, 2016)

Figura 12: Máquina de braille



Fonte: Laramara, 2024.

Neste caso, escrita e leitura são no mesmo sentido (da esquerda para a direita), similar ao sistema de escrita comum. (FERREIRA, 2016)

Figura 13: Representação da ordem de escrita e leitura dos pontos em Braille, quando escritos através de máquina de Braille.



Fonte: Ferreira, 2016

Figura 14: Alfabeto Braille

1ª série - série superior - utiliza os pontos superiores 1245	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
2ª série é resultante da adição do ponto 3 a cada um dos sinais da 1ª série	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
3ª série é resultante da adição dos pontos 3 e 6 aos sinais da 1ª série	u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
4ª série é resultante da adição do ponto 6 aos sinais da 1ª série	â	ê	î	ô	ù	à	ñ/ı	ü	õ	ò/w
5ª série é formada pelos sinais da 1ª série posicionados na parte inferior da cela	,	;	:	Sinal de Alg.	?	!	=	" "	+	o (grau)
6ª série é formada com a combinação dos pontos 3456	í	ã	ó	Sinal de Alg.	Ponto Final ou Apóstrofo	- (hifen)				
7ª série é formada por sinais que utilizam os pontos da coluna direita da cela (456)	(4)	(45)	Barra Vertical	(5)	Sinal de Maiúscula	\$	(6)			

Fonte: MEC, 2007.

O Braille é um método de escrita amplamente utilizado, especialmente em muitos países em desenvolvimento, por ser uma solução acessível, de baixo custo e que não exige manutenção complexa. (SANTOS; MOTA, 2024 apud ABREU, 2008).

Por isso, mesmo com o desenvolvimento de novas tecnologias assistivas, é provável que no Braille ainda seja uma das principais formas de leitura e escrita utilizados na alfabetização de cegos. (SANTOS; MOTA, 2024)

## **2.3 O lúdico na educação infantil**

### **2.3.1 A Importância do lúdico e do brincar**

Ferreiro (1985, apud BRUNO, 2006), destaca a importância do lúdico na educação infantil, afirmando que o brinquedo é um espaço de liberdade e criatividade, onde as crianças podem experimentar e aprender sem medo de errar.

Wallon (1989, apud BRUNO, 2006) fala da importância da relação lúdica para a constituição do sujeito, a construção da subjetividade e a identificação do ser. O brincar, as brincadeiras e os brinquedos são elementos fundamentais para a organização psíquica e para o desenvolvimento cognitivo das crianças nos primeiros anos de vida. Para esse autor, o cérebro se forma na ação contínua mediante a atividade lúdica do bebê, de acordo com a solicitação do meio.

O brinquedo desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e social da criança. (VYGOTSKY,1984). Aqui estão alguns pontos principais sobre o papel do brinquedo no desenvolvimento, segundo Vygotsky:

1. Desenvolvimento de conceitos: O brinquedo ajuda a criança a desenvolver conceitos e significados, pois ela aprende a relacionar objetos e ações.

2. Simbolismo: O brinquedo envolve simbolismo, pois a criança usa objetos para representar outras coisas, o que ajuda a desenvolver a capacidade de pensamento simbólico.

3. Imaginação: O brinquedo estimula a imaginação da criança, permitindo que ela crie cenários e histórias.

4. Desenvolvimento social: O brinquedo em grupo ajuda a desenvolver habilidades sociais, como cooperação, comunicação e resolução de conflitos.

5. Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): O brinquedo pode ser usado para criar uma ZDP, onde a criança é desafiada a aprender e se desenvolver com a ajuda de um adulto mais experiente.

6. Preparação para a vida real: O brinquedo prepara a criança para a vida real, pois ela aprende a lidar com situações e objetos de maneira simbólica.

### 2.3.2 O lúdico e a aprendizagem

Para a criança cega e de baixa visão, a leitura de mundo não pode ser feita apenas pela exploração concreta dos objetos que toca e a cerca no mundo real. Elas necessitam ter acesso e vivenciar o mundo da fantasia, do faz de conta, da linguagem simbólica, da estética, da arte para que desenvolvam a imaginação e a criatividade. (BRUNO, 2006)

A atividade lúdica torna-se imprescindível no processo de inclusão das crianças com algum distúrbio visual, especialmente as que padecem de cegueira, pois ao brincar as mesmas desenvolvem sua imaginação, aprendizagem e conseguem construir vínculos afetivos mais sólidos como os demais alunos. (BERNARDO, 2014)

É enorme a influência de um brinquedo no desenvolvimento de uma criança. Para uma criança com menos de três anos, envolver-se em uma situação imaginária é essencialmente impossível, pois isso exigiria um novo tipo de comportamento que a libertaria das limitações do ambiente imediato. (VYGOTSKY, 1998)

Para que a criança com deficiência visual possa representar a realidade, é fundamental que ela participe de brincadeiras cooperativas de faz de conta com outras crianças. Essa interação permite que ela perceba como os outros assimilam, interpretam e recriam o mundo ao seu redor. Os jogos de construção, o fazer, desfazer, a curiosidade pela construção e elaboração do outro em argilas, massas, pinturas e desenhos em relevo é que permitem à criança perceber, compreender, apreciar e utilizar diferentes linguagens representativas. (BRUNO, 2006)

No brinquedo, a criança desenvolve habilidades cognitivas ao agir motivada por ideias e tendências internas, em vez de estímulos visuais externos. Durante a fase pré-escolar, ocorre uma separação entre o significado dos objetos e sua aparência: a criança passa a transformar objetos comuns em elementos imaginários, como um pedaço de madeira que vira boneco. Esse processo marca o início da

ação baseada em ideias, e não apenas em objetos concretos, representando uma mudança significativa na forma como a criança se relaciona com o mundo real. (VYGOTSKY, 1998).

Diversos recursos podem ser utilizados de forma lúdica por professores, como jogos matemáticos, dança, pintura e exploração de texturas. Contudo, é essencial que eles compreendam o significado e a importância do lúdico no desenvolvimento de crianças com deficiência visual. Nessas situações, o lúdico ultrapassa o âmbito do entretenimento, tornando-se uma ferramenta pedagógica essencial.

A seleção das atividades lúdicas exige cuidado, conhecimento e estratégias adequadas, que atendam às necessidades específicas da criança com deficiência visual, ajudando a superar barreiras que dificultam seu desenvolvimento.

#### **2.4 Design inclusivo e o lúdico na educação de crianças cegas**

O Design, em sua essência, tem como principal objetivo introduzir conceitos na sociedade visando solucionar problemas enfrentados pelos usuários em diferentes níveis de interação produto/usuário (PEREIRA, 2017). Cada decisão tomada ao longo do processo de Design pode resultar na inclusão ou exclusão de usuários. Pessoas com algum tipo de dificuldade ou deficiência, muitas vezes, acabam sendo deixadas à margem de diversos projetos, produtos e serviços voltados ao público em geral (SCOLARI, 2022). Um Design Inclusivo (DI) tem entre seus objetivos a compreensão das reais necessidades de grupos minoritários, que lutam constantemente pelo reconhecimento de seus direitos como cidadãos consumidores e participantes ativos da cultura social. (PEREIRA, 2017).

No caso do objeto de estudo do presente trabalho, nos deparamos com uma grande lacuna na jornada inclusiva educacional. Segundo Kamisaki (2011) há poucos produtos adaptados, ou com design universal. Além disso, destaca que há pouco interesse por parte dos fabricantes e até mesmo de designers, mesmo sendo identificado que alguns produtos desenvolvidos para crianças, sofrendo pequenas adaptações em sua construção, estariam aptos para contemplar ambos os públicos.

Mesmo com estudos que comprovam a importância e influência dos jogos educativos no desenvolvimento de crianças, de acordo com Silva e Medeiros (2020) o Design de jogos e brinquedos pedagógicos é uma área pouco estudada no

Brasil. No caso de produtos específicos para crianças cegas, encontramos menos opções ainda no mercado.

#### 2.4.1 Design Inclusivo

O Design Inclusivo (DI) propõe a inclusão por meio do desenvolvimento de produtos, ambientes e serviços. A palavra "inclusão" refere-se ao ato de fazer parte de algo, ou seja, de inserir e integrar. Estar incluído significa pertencer, estar junto de outros. Assim, o Design Inclusivo cria projetos que permitem que pessoas, seja de forma permanente ou temporária, participem de atividades em conjunto com os demais, sem sofrer segregação. Essa abordagem está fortemente ligada à promoção da inclusão social. (PEREIRA, 2017).

O Design Inclusivo concentra-se na definição de um mercado-alvo para cada projeto, tomando decisões fundamentadas para maximizar o desempenho do produto para esse público específico. Embora busque ampliar o alcance dos produtos, o Design Inclusivo também reconhece as limitações comerciais relacionadas à satisfação das necessidades do mercado-alvo. (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, 2025)

O Inclusive Design Research Center (2025) define o Design Inclusivo como aquele que considera toda a diversidade humana — habilidades, línguas, culturas, gêneros, idades e outras diferenças. Essa abordagem propõe que a deficiência não é uma característica pessoal, mas um desencontro entre as necessidades do indivíduo e o design de produtos, sistemas ou serviços. Assim, qualquer pessoa pode experimentar a deficiência se for excluída por um projeto.

Além disso o Inclusive Design Research (2025), cita que o design Inclusivo baseia-se em três dimensões principais:

- Reconhecimento da diversidade e singularidade: Soluções padronizadas não atendem adequadamente a todos. É ideal adotar sistemas flexíveis, respeitando as necessidades individuais sem criar soluções segregadas.

- Processo e ferramentas inclusivas: O processo de design deve ser acessível e diverso, incluindo pessoas com deficiência não apenas como sujeitos de pesquisa, mas como participantes ativos na criação.
- Impactos benéficos mais amplos: O Design Inclusivo deve gerar efeitos positivos além do público-alvo inicial, promovendo a inclusão de forma integrada ao design convencional.

A acessibilidade, nesse contexto, depende da capacidade do design de atender às necessidades específicas dos usuários, considerando seu contexto e objetivos.

#### 2.4.2 Design de brinquedos educativos e pedagógicos para crianças cegas

Como citado nos capítulos anteriores, a função dos brinquedos educativos vai muito além de proporcionar diversão e entretenimento, ele desempenha um papel vital no desenvolvimento das crianças, auxiliando processos cognitivos, emocionais, sociais e físicos. Um design cuidadoso e intencional desses brinquedos é essencial para promover uma experiência educacional enriquecedora e significativa na infância.

Os brinquedos educativos também possuem um papel fundamental na sociabilidade e na interatividade entre as crianças da mesma idade, crucial para o pleno desenvolvimento de qualquer criança. As crianças cegas possuem mais dificuldades para interagir devido a limitação visual, e tendem ao isolamento, caso não recebam os estímulos corretos, e através do brinquedo essas barreiras podem ser quebradas. (BRUNO, 20006)

O desenvolvimento de brinquedos educativos necessita que o designer seja criativo, gerando alternativas inovadoras e atrativas para as crianças. Nesse contexto, nota-se que na infância e no desenvolvimento de toda e qualquer criança é possível intensificar o uso de jogos e brinquedos educacionais.

O ato de brincar é considerado uma ferramenta essencial no crescimento de uma criança, pois esse ato pode despertar diversas habilidades físicas, sociais e emocionais. Por meio da brincadeira, as crianças podem desenvolver atividades recreativas e instrutivas que podem ser aplicadas em ambiente escolar. (GUTHEIL et

al., 2015 apud SILVA; MEDEIROS, 2020). Sendo assim, observamos que os jogos e brinquedos, além de proporcionarem diversão podem ser uma ferramenta de aprendizado. Além disso, é possível desenvolver várias outras habilidades, como: a criatividade, o raciocínio, a socialização, a percepção e o desenvolvimento cognitivo.

Na infância e no desenvolvimento de qualquer criança, o uso de jogos e brinquedos educacionais pode ser amplamente intensificado. O ato de brincar é reconhecido como uma ferramenta essencial para o crescimento infantil, despertando diversas habilidades físicas, sociais e emocionais. Durante a brincadeira, as crianças realizam atividades recreativas e instrutivas, que podem ser integradas ao ambiente escolar (GUTHEIL et al., 2015 apud SILVA; MEDEIROS, 2020). Assim, os jogos e brinquedos não apenas oferecem entretenimento e diversão, mas também promovem a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades como criatividade, raciocínio, socialização, percepção e cognição.

Barata (2018, apud SILVA; MEDEIROS, 2020) destaca que os jogos e brinquedos são projetados para auxiliar as crianças em diversos aspectos, tanto sociais quanto emocionais, incluindo a concentração, memória, imaginação e percepção visual. Esses objetos têm como objetivo transmitir conhecimento de forma lúdica, permitindo que a criança aprenda enquanto brinca.

Nesse contexto, Calegari e Silva (2017, apud SILVA; MEDEIROS, 2020) enfatizam a importância da composição física dos jogos e brinquedos, considerando que cada objeto é planejado de acordo com as necessidades e finalidades específicas a serem atendidas. As características físicas desses produtos, como forma, material e cor, possuem grande relevância, já que estão diretamente relacionadas à aparência e ao impacto que causam na criança (BARATA, 2018 apud SILVA; MEDEIROS, 2020).

Os jogos e brinquedos, portanto, atuam como ferramentas poderosas na potencialização do conhecimento, sendo as suas propriedades físicas fatores determinantes para estimular o interesse e a aprendizagem das crianças.

#### 2.4.3 Design Gestalt

O design, enquanto disciplina projetual, busca não apenas resolver problemas funcionais, mas também comunicar ideias e despertar significados por meio da

forma. Nesse contexto, a Gestalt – teoria da percepção visual desenvolvida pelos psicólogos alemães Max Wertheimer, Kurt Koffka e Wolfgang Köhler no início do século XX – constitui uma das principais bases para a compreensão da forma e da organização perceptiva dos objetos. (GOMES FILHO, 2008)

Segundo Gomes Filho (2008), a aplicação dos princípios gestálticos no design permite compreender como o ser humano percebe, organiza e interpreta estímulos visuais, estabelecendo relações entre elementos e totalidades. A percepção não ocorre de forma fragmentada, mas como uma unidade significativa, na qual o "todo" se impõe sobre as "partes". No caso dos cegos ou com baixa visão, essa percepção será obtida através do tato, e será necessário de alguma maneira simplificar essa percepção da forma e do objeto para que possa ser explorado através do tato.

De acordo com Gomes Filho (2008) destacam-se algumas Leis da Gestalt aplicadas ao design, a seguir:

- **Proximidade:** Elementos ópticos posicionados próximos uns dos outros tendem a ser percebidos em conjunto, formando unidades dentro de um todo. Em condições semelhantes, estímulos que compartilham características como forma, cor, tamanho, textura, brilho, peso, direção ou localização apresentam maior propensão a serem agrupados e interpretados como uma única unidade. Nesse processo, a proximidade e a semelhança desempenham papéis fundamentais, muitas vezes atuando de maneira complementar para reforçar tanto a formação de unidades quanto a unificação visual do objeto como um todo.

Figura 15 : Exemplo de Proximidade- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008.

- **Unidades:** A unidade formal pode ser compreendida como um elemento que se apresenta de maneira autônoma ou como parte integrante de um conjunto mais amplo, representando, nesse caso, o próprio objeto em sua totalidade. A percepção dessas unidades ocorre por meio das relações estabelecidas entre si — sejam elas formais, dimensionais, cromáticas ou outras —, que contribuem para a configuração visual do objeto. Tais unidades podem ser identificadas em atributos como pontos, linhas, planos, volumes, cores, sombras, brilhos e texturas, isolados ou combinados. Em objetos constituídos por um número elevado de unidades, a análise e interpretação visual podem ser conduzidas a partir da seleção das unidades principais, desde que estas sejam suficientes para possibilitar a leitura e compreensão global da forma. Veja a seguir um exemplo na Figura X.

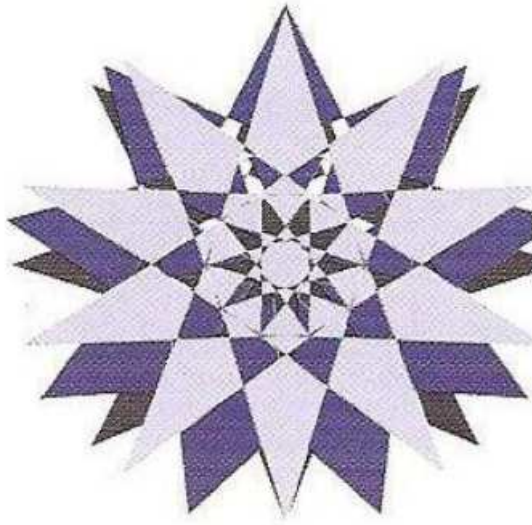
Figura 16 : Exemplo de Unidade- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008.

- **Semelhança:** A igualdade de forma e cor desperta a tendência natural de organizar elementos em unidades, ou seja, em agrupamentos de partes semelhantes. Em condições semelhantes, estímulos próximos em aspectos como forma, cor, tamanho, peso, direção ou localização apresentam maior propensão a serem agrupados, constituindo unidades perceptivas. Do mesmo modo, estímulos que compartilham semelhanças e se encontram em maior proximidade tendem a reforçar essa organização. Nesse sentido, os princípios da semelhança e da proximidade não apenas favorecem a formação de unidades, mas também contribuem para a unificação do todo, gerando uma sensação de harmonia e equilíbrio visual.

Figura 17: Exemplo de Semelhança- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008.

- Continuidade:** A continuidade, ou continuação, refere-se à percepção visual de que as partes de uma forma se sucedem de maneira coerente, sem interrupções ou quebras em sua trajetória. Esse princípio traduz a tendência de os elementos acompanharem uns aos outros, permitindo a fluidez do movimento em uma direção previamente estabelecida. Tal efeito pode ser alcançado por meio de unidades formais como pontos, linhas, planos, volumes, cores, texturas, brilhos, degradês, entre outros recursos visuais. Quando essa fluidez se estabelece de modo claro e estável, obtém-se a chamada boa continuidade, caracterizada pela organização perceptiva mais equilibrada e consistente da forma.

Figura 18: Exemplo de Continuidade- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008.

- Pregnância:** A pregnância da forma constitui a lei fundamental da percepção visual segundo a Gestalt, definida como a tendência das forças organizacionais a buscar, dentro das condições possíveis, a harmonia e o equilíbrio visual. Nesse sentido, qualquer padrão de estímulo é percebido de modo que sua estrutura se apresente da forma mais simples e clara possível. Uma boa pregnância implica que a organização formal do objeto, do ponto de vista psicológico, tende sempre à melhor configuração estrutural. Assim, quanto mais clara, organizada e de fácil compreensão for a forma, maior será seu grau de pregnância; por outro lado, formas confusas, complexas ou de difícil interpretação apresentam menor pregnância. Para fins de análise, é possível estabelecer graus de avaliação, como baixo, médio ou alto, ou ainda atribuir uma pontuação em escala numérica. A lei da pregnância, portanto, funciona como critério interpretativo e conclusivo na leitura visual de qualquer objeto, permitindo um julgamento definitivo sobre a qualidade da sua organização formal e sobre a clareza da percepção do todo.

Figura 19: Exemplo de Pregnância da forma- Lei de Gestalt.



Alto índice de pregnância da forma.



Médio índice de pregnância da forma.

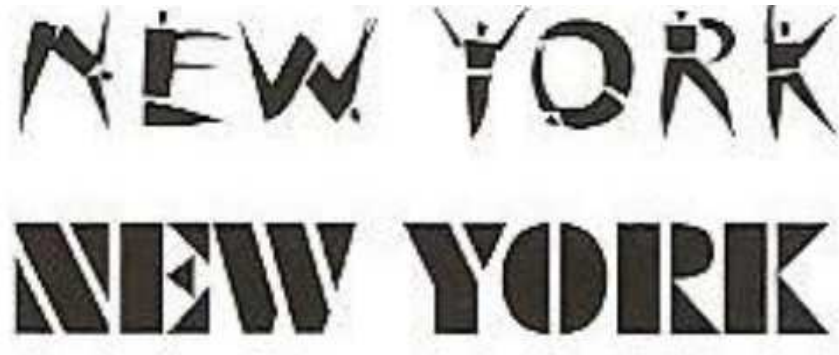


Baixo índice de pregnância da forma.

Fonte: GOMES FILHO, 2008

- Fechamento:** O fator de fechamento atua como um princípio que favorece a formação de unidades. As forças de organização da forma tendem, de maneira espontânea, a buscar uma ordem espacial que resulte em configurações fechadas. Em outras palavras, a sensação de fechamento visual ocorre por meio da continuidade e da organização estrutural dos elementos, que se agrupam de modo a constituir uma figura mais completa e definida. É importante destacar que essa percepção de fechamento, proposta pela Gestalt, não deve ser confundida com o fechamento físico ou com o contorno real presente na maioria das formas dos objetos.

Figura 20: Exemplo de Fechamento- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008

- **Figura e fundo:** princípio que define a relação entre o que é percebido como objeto principal (figura) e o que constitui o plano de sustentação (fundo).
- **Segregação:** A segregação refere-se à capacidade perceptiva de separar, identificar ou evidenciar unidades dentro de um todo compositivo ou em partes desse todo, considerando relações formais, dimensionais e de posicionamento. É possível segregar uma ou mais unidades, dependendo das diferenças entre os estímulos presentes no campo visual, geralmente influenciadas por contrastes de diversos tipos. A segregação de elementos visuais pode ser realizada por meio de pontos, linhas, planos, volumes, cores, sombras, brilhos, texturas, relevos, entre outros atributos. Para fins de leitura visual, também é possível definir níveis de segregação, identificando apenas as unidades principais de um objeto mais complexo, desde que essa seleção seja suficiente para a análise e interpretação da forma.

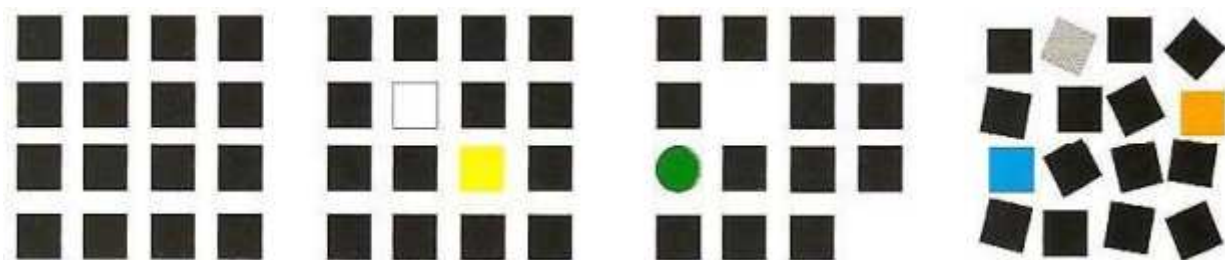
Figura 21: Exemplo de segregação, através da percepção de formação de unidade(s) por diferenças de estimulação no campo visual- Lei de Gestalt.



Fonte: GOMES FILHO, 2008

- Unificação:** A unificação da forma refere-se à percepção de igualdade ou semelhança entre os estímulos presentes no campo visual. Ela ocorre quando estão presentes princípios de harmonia, equilíbrio visual e, sobretudo, coerência no estilo formal das partes ou do objeto como um todo. Dois princípios fundamentais contribuem significativamente para essa unificação: as leis da proximidade e da semelhança, aplicáveis tanto às partes isoladas quanto ao objeto completo. É importante destacar que a unificação manifesta-se em diferentes graus de qualidade, variando conforme a organização formal seja melhor ou pior. Nesse contexto, podem ser atribuídos índices qualificativos para avaliar a percepção da forma em uma leitura visual.

Figura 22: Exemplo de perda gradual de Unificação- Lei de Gestalt



Fonte: GOMES FILHO, 2008

Essas leis atuam diretamente na configuração formal dos objetos e influenciam na forma como eles serão compreendidos, manipulados e utilizados, e para o público de crianças cegas, essa compreensão da forma será muito importante. Para Gomes Filho (2008), a Gestalt não se restringe à estética, mas constitui também um instrumento funcional e comunicativo, visto que uma configuração visual clara e bem organizada facilita a interação entre usuário e objeto.

No campo do design inclusivo, é perceptível a importância da Gestalt, principalmente se observarmos pela perspectiva do público cego ou com baixa visão, pois a clareza das formas, a pregnância das figuras e a coerência das relações visuais podem favorecer a usabilidade, acessibilidade e compreensão dos produtos. Dessa forma, o design gestáltico vai além da beleza visual, contribuindo para experiências perceptivas mais intuitivas, consistentes e universais.

Utilizar uma abordagem gestáltica no design do presente trabalho, conforme fundamenta Gomes Filho (2008), oferece ferramentas teóricas e práticas para que o

projetista organize os elementos visuais de maneira a potencializar a percepção, comunicação e funcionalidade dos objetos, criando soluções que sejam ao mesmo tempo estéticas, compreensíveis e eficazes.

No capítulo 3, tópico 3.9.4, poderá ser observada uma análise estético formal do produto desenvolvido, associando as leis de Gestalt aqui citadas e suas respectivas aplicações ao projeto.

#### 2.4.4 Ergonomia de projeto

A ergonomia aplicada a um projeto visa adaptar produtos, sistemas e ambientes às necessidades, capacidades e limitações do ser humano, de forma a garantir conforto, segurança e eficiência. Nesse sentido, sua incorporação desde as etapas iniciais de desenvolvimento é fundamental para a concepção de soluções eficazes e humanizadas. Conforme Lida (2005), a ergonomia deve ser entendida não apenas como uma ferramenta corretiva utilizada posteriormente, mas como parte integrante do processo projetual, uma vez que possibilita antecipar falhas, reduzir riscos e potencializar a usabilidade.

Por isso, realizar uma adequação ergonômica de projeto, integrando parâmetros antropométricos, cognitivos e perceptivos, poderá auxiliar no desenvolvimento do produto, principalmente no presente projeto que é voltado ao aprendizado do sistema Braille, para crianças cegas, essa abordagem deve considerar não apenas os aspectos funcionais do produto, mas também as necessidades específicas das crianças em termos de exploração tátil, motricidade fina e acessibilidade, considerando fatores antropométricos e psicomotores, que estarão envolvidos nesse processo. Segundo Lida (2005), projetar ergonomicamente significa adaptar o produto às características humanas, e não o contrário, garantindo conforto, segurança e eficiência durante o uso.

Para o adequamento das dimensões do produto desenvolvido, é necessário considerar dados antropométricos das mãos e dedos infantil, utilizando como referência o relatório SAE SP-450 (1977), que apresenta medidas antropométricas de crianças de 0 a 18 anos para design seguro de produtos, o Quadro 2 resume apresenta as dimensões principais da mão e dos dedos de crianças de 4 a 8 anos, considerando os percentis 5 (P5), 50 (P50) e 95 (P95). As medidas incluem comprimento da mão, largura e circunferência da palma. E no quadro 3 informações

de comprimento total do dedo indicador, largura da falange média do polegar, e diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP), a que conecta dedo e palma, fundamentais para projetos ergonômicos que envolvam manipulação manual.

Quadro 2 – Medidas da mão infantil (4 a 8 anos) de acordo com o relatório SAE SP-450 1977

Idade	Medida	P5 (mm)	P50 (mm)	P95 (mm)
4	Comprimento da mão	100	115	130
4	Largura da mão	50	60	70
4	Circunferência da palma	140	170	200
5	Comprimento da mão	110	125	140
5	Largura da mão	55	65	75
5	Circunferência da palma	150	180	210
6	Comprimento da mão	115	130	145
6	Largura da mão	58	67	78
6	Circunferência da palma	155	185	215
7	Comprimento da mão	120	135	150
7	Largura da mão	60	70	80
7	Circunferência da palma	160	190	220
8	Comprimento da mão	125	140	155
8	Largura da mão	62	72	82
8	Circunferência da palma	165	195	225

Fonte: Adaptado de SAE – SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. *Anthropometry of Infants, Children and Youths to Age 18 for Product Safety Design, 1977.*

Quadro 3 – Medidas dos dedos infantis (4 a 8 anos) de acordo com o relatório SAE SP-450 1977

Idade	Medida	P5 (mm)	P50 (mm)	P95 (mm)
4	Comprimento total do dedo indicador (mm)	55	60	65
5	Comprimento total do dedo indicador (mm)	60	65	70
6	Comprimento total do dedo indicador (mm)	63	68	73
7	Comprimento total do dedo indicador (mm)	66	71	76
8	Comprimento total do dedo indicador (mm)	69	74	79
4	Largura da falange média do polegar (mm)	12	14	16
5	Largura da falange média do polegar (mm)	13	15	17
6	Largura da falange média do polegar (mm)	14	16	18
7	Largura da falange média do polegar (mm)	14.5	16.5	18.5
8	Largura da falange média do polegar (mm)	15	17	19
4	Diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP) (mm)	18	20	22
5	Diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP) (mm)	19	21	23
6	Diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP) (mm)	20	22	24
7	Diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP) (mm)	21	23	25
8	Diâmetro da articulação metacarpofalângica (MCP) (mm)	22	24	26

Fonte: Adaptado de Anthropometry of Infants, Children and Youths to Age 18 for Product Safety Design, 1977.

No tópico de adequação ergonômica (3.9.5), será possível observar a aplicação ergonômica ao produto desenvolvido.

#### 2.4.4.1. Normas de segurança para brinquedos infantis

Para o presente projeto, faz-se necessário o conhecimento acerca das normas que regulam os brinquedos, tendo em vista que o público principal são crianças e com o agravamento de serem cegas ou com baixa visão, fator que afeta sua percepção e dificulta a compreensão do perigo. Portanto fica evidente, a importância de desenvolver um produto que esteja adequado às normas de segurança que lhe competem.

Um dos fatores a serem considerados são a adequação do brinquedo de acordo com a faixa etária. E para tal o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, faz algumas recomendações de acordo com cada faixa etária. Destacamos aqui dois grupos, os de 18 a 36 meses e de 3 a 6 anos.

Desta maneira o INMETRO destaca que o grupo 18 a 36 meses são bebês que gostam de brinquedos que imitam o mundo adulto como móveis, aparelhos domésticos, fantasias, bonecas, também brinquedos que estimulam habilidades psicomotoras como montar e desmontar, blocos com variação de tamanho e forma, jogos, quebra-cabeças. Além de instrumentos musicais como pandeiro, piano, trombeta, tambor, etc. Esses brinquedos auxiliam a desenvolver: a coordenação olho-mão, habilidade dos dedos e mãos, e imaginação e criatividade.(INMETRO, 2024)

No caso das crianças cegas e com baixa visão é importante que estas atividades estejam associadas à linguagem para que a criança possa fazer associações com a realidade. (VYGOTSKY, 1998)

O INMETRO destaca que o grupo de 3 a 6 anos pode exercitar a capacidade de visualização e treinamento da memória, necessária para desenvolver a inteligência, por meio de jogos que exigem o uso da imaginação ou cálculo mental, tais como os jogos eletrônicos, os jogos de tabuleiro e os jogos de palavras e memória. E um dos brinquedos prediletos deste grupo são os jogos de construção. (INMETRO, 2024)

Destaca-se também a norma brasileira NBR 11786 – Segurança do Brinquedo, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e regulamentada pela Portaria Inmetro n.º 177, de 30 de novembro de 1998. Essa norma, que trata da segurança do brinquedo, refere-se aos possíveis riscos que, mesmo não sendo identificados pelo público, podem surgir durante o uso normal dos brinquedos ou mesmo em consequência de abuso razoavelmente previsível. deve ser seguida para que o brinquedo receba o certificado de aprovação. (ABBRI, 2024)

Segundo Gandra (2022) é obrigatório em brinquedos desde 1992, o selo do Inmetro. Selo concedido após o produto passar por vários ensaios em laboratórios. São avaliados diversos aspectos de segurança, como impacto e queda (bordas cortantes e pontas agudas), risco de engasgamento (partes pequenas que podem ser levadas à boca), toxicidade (presença de metais e substâncias nocivas à saúde),

inflamabilidade (risco de combustão ao contato com o fogo) e ruído (níveis sonoros que não ultrapassem os limites estabelecidos pela legislação).

Além disso, é fundamental considerar a restrição de faixa etária, que está relacionada à segurança. E a indicação de faixa etária que refere-se ao desenvolvimento cognitivo, pois os brinquedos são classificados conforme as habilidades e necessidades de cada idade. (GANDRA, 2022). As diretrizes para a determinação do início da faixa etária estão definidas na norma ABNT ISO 8124-8.

De acordo com o INMETRO (2016) esta norma diz que para crianças de 0 a 3 anos, não são permitidos brinquedos com partes pequenas que possam ser engolidas, pois, nessa fase, elas estão no estágio oral e tendem a levar objetos à boca. Até os 5 anos de idade, brinquedos que contenham vidro em sua composição também são proibidos, já que, nessa etapa do desenvolvimento, a criança ainda não possui o controle motor necessário para manusear materiais frágeis com segurança, correndo o risco de se machucar. Já até os 8 anos, não são recomendados brinquedos que envolvam jogos químicos, pois a manipulação de certos reagentes pode representar riscos à integridade física da criança, que ainda não tem maturidade para lidar com esses materiais com segurança. (INMETRO, 2016)

## **2.5 Pesquisa de campo**

Esta etapa do trabalho é exploratória, onde se busca entender melhor o público, observando seus desafios e desejos. Para isto foram utilizadas algumas ferramentas de criatividade como entrevistas e painéis de similares, de público, etc. Assim como também, foi possível extrair dados para definir o público-alvo e gerar os requisitos do produto a ser desenvolvido.

### **2.5.1 Entrevistas**

A fim de aprofundar-se um pouco sobre os processos que envolvem o ensino e aprendizagem do pré-braille e conhecer as necessidades do consumidor final, que são as crianças, e assim auxiliar a gerar os requisitos para o produto, optou-se por realizar entrevistas semiestruturadas, direcionadas à pais e educadores, de crianças cegas. De acordo com Manzini (1990/1991, apud MANZINI, 2004), uma entrevista semi-estruturada baseia-se em um tema, e a partir dele é construído um roteiro com

perguntas principais, e é complementado com outras questões associadas às circunstâncias momentâneas à entrevista. Desta maneira a entrevista é mais fluida e permite obter informações de forma mais livre e não condicionando as respostas a uma padronização de alternativas.

Essas entrevistas foram realizadas através de videochamada e ligação, de acordo com a preferência do entrevistado. Totalizando seis entrevistas.

Foi aplicado um roteiro de entrevista para os educadores e outro para os pais, ambos com 11 perguntas, cujo objetivo foi conhecer os processos envolvidos na aquisição do Braille durante a fase pré-escolar, dentro e fora de uma instituição de ensino. E também, a fim de gerar maior empatia e compreender os enfrentamentos que as crianças e os pais precisam lidar para superar a deficiência visual e quais estratégias utilizam para driblar as situações adversas. Esses roteiros podem ser observados nos Apêndices 1 e 2 do presente trabalho.

Através das entrevistas foi possível destacar alguns pontos interessantes, que serão destacados nos quadros 4 e 6.

#### 2.5.1.1 Informações extraídas de participantes da área da educação

Foram entrevistados 4 educadores, sendo uma professora de Braille da ACIC, que é pedagoga com habilitação em séries iniciais e em educação especial, além de pós em Psicopedagogia, denominada como participante A. Uma pedagoga especializada em psicopedagogia e educação especial, que atua como professora e psicopedagoga no Instituto dos Cegos - Rio Preto - SP, denominada como Participante B. Uma pedagoga pós-graduada em Neuropsicomotricidade e Neuropsicopedagogia, que atua na área da educação inclusiva, no Centro de Reabilitação Vida Nova Voz, Sorocaba-SP, denominada como Participante C. E por fim uma pedagoga, pós-graduada em educação especial, com ênfase na deficiência visual do Instituto Paranaense de Cegos, Curitiba, denominada Participante C.

Quadro 4 - Informações sobre educadores participantes

PARTICIPANTE	IDADE	GÊNERO	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO
A	46	Feminino	Pedagogia com habilitação em séries iniciais e educação especial. Pós-graduação em Psicopedagogia.	Trabalha com crianças de três a 14 anos desde 2010.
B	42	Feminino	Pedagoga especializada em psicopedagogia e educação especial.	Professora e psicopedagoga no Instituto do Cego. Há 20 anos, trabalha com crianças e adultos, desde bebês até a melhor idade.
C	38	Feminino	Pedagogia e pós-graduada em educação especial, com ênfase na deficiência visual.	Crianças, adolescentes, adultos e idosos com deficiência visual no Instituto Paranaense de Cegos. E também com crianças com deficiência intelectual.
D	38	Feminino	Pedagogia, pós-graduada em Neuropsicomotricidade e Neuropsicopedagogia.	Educação inclusiva, atuando em instituições e ambientes hospitalares.

*Fonte: Autoria própria, baseado em dados dos participantes da entrevista.*

- **Análise das Respostas das Entrevistas com Educadores**

Neste tópico será possível observar um pouco sobre a percepção dos educadores com relação às necessidades e potencialidades das crianças com deficiência visual, durante o processo de aprendizagem do sistema Braille

a) Sobre o processo de aquisição do sistema Braille, o que é necessário.

**Participante A:** Coordenação motora, lateralidade, e trabalho com letras ampliadas até o padrão.

**Participante B:** Enfatiza a exploração tátil e visual remanescente, jogos e atividades.

**Participante C:** Atração para a interação social e uso de tecnologias assistivas.

**Participante D:** Identificação de texturas e objetos para promover a exploração sensorial.

Podemos observar que apesar do foco nas etapas e metodologias variarem de acordo com cada educador, o objetivo comum é a aprendizagem progressiva do Braille.

b) Sobre o período pré-braille e as práticas desenvolvidas, como é desenvolvido.

**Participante A:** Inicia com estimulação do tato e coordenação motora, utilizando texturas e letras ampliadas até o tamanho padrão.

**Participante B:** Utiliza recursos lúdicos, jogos e materiais sensoriais que envolvem as crianças em várias modalidades de aprendizado. Indica figuras sem muitos detalhes visuais.

**Participante C:** Foca na estimulação sensorial e utiliza tecnologias assistivas como aplicativos e materiais adaptados. Desenvolve muitos dos materiais utilizados.

**Participante D:** Trabalha com exploração tátil e visual, utilizando uma sala de recursos com materiais adaptados.

Através destas respostas notamos que as participantes reconhecem a importância da estimulação sensorial e do uso de materiais adaptados para o aprendizado do Braille. Também podemos observar a importância de adaptar materiais didáticos, indicador de que há falta de produtos específicos para o ensino apropriado destas crianças

c) Sobre dificuldades as crianças apresentam nesse processo, o que os educadores observam.

**Participante A:** Dificuldades são relativas e variam de criança para criança.

**Participante B:** É muito relativo, mas podem apresentar dificuldades na coordenação motora e na estimulação do tato.

**Participante C:** Varia de acordo com as experiências prévias das crianças.

**Participante D:** Reitera que as dificuldades são singulares e dependem da prática constante, mas que um fator comum é manter-se concentrado na atividade.

De fato, nota-se que há um consenso sobre a singularidade das dificuldades de cada criança e a importância do acompanhamento individualizado. Portanto as dificuldades dependerão das habilidades de cada criança, mas ainda assim é possível dizer que uma dificuldade comum é a coordenação motora e sensibilidade tátil e até mesmo a concentração da criança. Isso nos dá um indicativo de que um produto voltado para o ensino do Braille deve de alguma maneira obter a atenção da

criança, justificando-se então a ludicidade e/ou interatividade do produto, e também será interessante que trabalhe essas habilidades de coordenação motora e estimulação tátil progressivamente.

d) Sobre utilização de jogos e atividades lúdicas para facilitar o aprendizado.

**Participante A:** Utiliza livro sensorial, objetos em miniatura, promove atividades lúdicas. E sugere jogos interativos, que utilizam sons significativos, não apenas som pelo som.

**Participante B:** Utiliza jogos que envolvem sons e texturas para promover a interação, introduz muita cor, mesmo que a maioria não possa ver, e trabalha com luzes, para exercitar visão residual quando há,

**Participante C:** Defende a inclusão de jogos que favorecem a interação social.

**Participante D:** Aplica atividades que favorecem a exploração tátil e visual.

É possível constatar que as participantes concordam sobre a importância de jogos e atividades lúdicas no aprendizado. E tudo que torne o aprendizado mais leve, desde que cumpram o papel de ensinar. Isso nos dá mais um indicativo de que um produto para ensino do Braille para crianças cegas necessita conter diferentes recursos, para aumentar os estímulos sensorio motor.

e) Importância da estimulação de sentidos

**Participante A:** Enfatiza a estimulação do tato e outros sentidos remanescentes.

**Participante B:** Sim, trabalha com a estimulação de todos os sentidos.

**Participante C:** Concorda, destacando o uso de estímulos auditivos e visuais.

**Participante D:** Também reconhece a importância da estimulação sensorial ampla.

Através da análise destas respostas é possível observar que as participantes enfatizam a importância da estimulação precoce dos sentidos para o aprendizado eficaz. O que então justifica que o produto seja introduzido na fase pré-escolar, sempre respeitando as capacidades cognitivas de cada criança.

f) Relação das crianças com os materiais utilizados

**Participante A:** As crianças se mostram curiosas e atentas ao explorar texturas e objetos.

**Participante B:** As crianças se envolvem e exploram os materiais de maneira ativa.

**Participante C:** As crianças tendem a se interessar por materiais que promovem a interação social.

**Participante D:** As crianças respondem positivamente a materiais adaptados e interativos.

As educadoras notam um envolvimento ativo das crianças com os materiais, refletindo a importância da abordagem prática e sensorial. Um ponto relevante que podemos extrair dessas respostas é o valor da interação social na concentração da criança com a atividade desenvolvida. O que demonstra a importância de desenvolver um produto que promova de alguma maneira uma interação.

g) Utilização de tecnologias assistivas para auxiliar o ensino das crianças com deficiência visual

**Participante A:** Considera todo material como tecnologia assistiva, incluindo celular e computador.

**Participante B:** Utiliza leitores de tela e aplicativos, ressaltando o equilíbrio com o Braille.

**Participante C:** Menciona o uso de tecnologia assistiva para inclusão e comunicação.

**Participante D:** Aponta que tecnologias digitais são úteis, mas não devem substituir o Braille.

Todas as participantes reconhecem a importância das tecnologias assistivas, mas enfatizam o uso equilibrado com o Braille. É importante não substituir o Braille por novas tecnologias, e sim utilizá-las de forma complementar.

h) Pontos positivos e negativos que você observa no uso de tecnologias assistivas

**Participante A:** Acha positivo o uso da tecnologia, mas é preciso cuidado com o abandono da leitura em Braille.

**Participante B:** Ponto positivo na inclusão; negativo no uso excessivo da tecnologia digital em detrimento do Braille.

**Participante C:** Destaca benefícios na comunicação, mas alerta sobre dependência excessiva da tecnologia.

**Participante D:** Vê benefícios, mas ressalta que a tecnologia não pode substituir o método tradicional. Deve ser introduzido apenas depois que a criança já possui bem os conceitos e habilidades necessárias para leitura e escrita do braille.

Todas as professoras concordam que, embora as tecnologias assistivas sejam benéficas, é necessário um uso consciente para não prejudicar o aprendizado do Braille, pois nenhuma tecnologia pode substituir o aprendizado do Braille.

É possível observar que a tecnologia é pode ser uma aliada, mas não substituta. Posteriormente ao aprendizado do sistema Braille, seu uso pode aumentar, porém no momento de aprendizado, é importante focar no método tradicional de leitura e escrita. O que indica que um produto para auxiliar esse aprendizado, não necessita ser tão tecnológico, e sim, possuir características que propiciem o desenvolvimento principalmente das habilidades motoras e táteis, da criança.

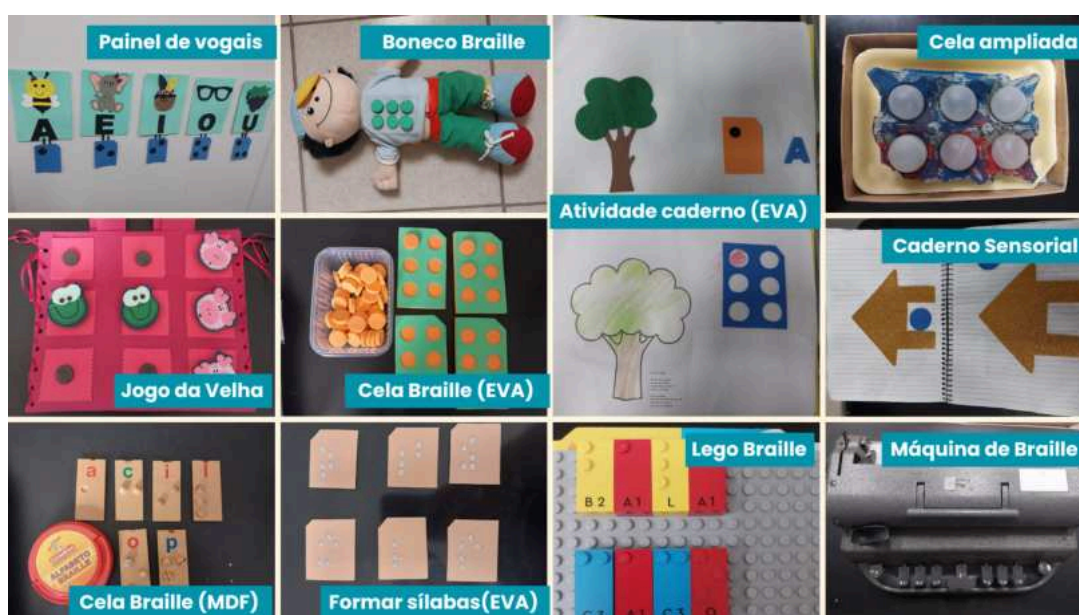
Quadro 5- Análise das Respostas das Entrevistas com Educadores

<b>Etapas envolvem o processo de aquisição do sistema Braille</b>	Sensibilização do <b>tato, coordenação motora ampla e fina</b> , conhecimento de <b>lateralidade</b> , posição acima, embaixo, direita, esquerda, meio, controle de força.
<b>Como as habilidades são desenvolvidas nas crianças</b>	Estimulação precoce, socialização, ensino lúdico. Estimulação do tato através de texturas, objetos tridimensionais, objetos em miniatura, texturas, desenhos contornados, identificação de linhas, curvas, retas, inclinadas pontilhadas, contínuas, cela braille ampliada, cela padrão. Utilização de sons.
<b>Materiais utilizados para o ensino</b>	Recursos lúdicos, como jogos de memória táteis, plaquinhas de madeira com Braille, Macarrão e palito de churrasco, Pegadores e bolinhas, Quebra-palitos e brincadeiras manuais, Contrastantes para baixa visão, chocalhos, parque, jardim sensorial
<b>Preferências da crianças</b>	<b>Texturas:</b> Itens em alto e baixo relevo, que são mais fáceis de identificar pelo toque. <b>Formas simples:</b> Objetos de formas simples e de fácil manipulação são preferidos, pois facilitam a compreensão e permitem um reconhecimento tátil mais direto. <b>Cores e contrastes</b> (para baixa visão): Pintar algumas partes ou contornos com cores contrastantes facilita a percepção para as crianças com baixa visão.
<b>Sugestões</b>	Texturas variadas, Formas simples e contornos fáceis de identificar; Contrastantes de cor (quando aplicável); Materiais de fácil manejo; Tecnologia para auxiliar, mas não substituir.

Fonte: Autoria própria, baseado nas informações extraídas das entrevistas com educadores.

Na figura abaixo (Figura 15), há um painel expositivo, contendo imagens de materiais utilizados pelos educadores durante o processo de aprendizagem das crianças. Agora podemos confirmar o que já havia sido descrito anteriormente, que grande parte dos produtos utilizados é feito de forma adaptada, com materiais simples, como EVA- Etileno-Vinil-Acetato, MDF -Medium Density Fiberboard (em português Painel de Fibra de Média Densidade), bandeja de ovos e bolas de ping-pong, e claro a máquina de escrever em Braille, buscando desenvolver as habilidades neuropsicomotoras da criança e com baixa visão.

Figura 23- Painel de produtos utilizados pelos professores para ensino das crianças



Fonte: Autoria própria, com imagens cedidas pelos professores participantes

### 2.5.1.2 Informações extraídas das entrevistas com pais

Neste tópico encontram-se as análises das entrevistas realizadas com duas mães de crianças com deficiência visual. Elas serão denominadas como Participante 1 e participante 2. Ambas mães de crianças que frequentam a ACIC.

As entrevistas foram realizadas via telefonema, em dias distintos, com cada uma das mães. A entrevista com a Participante 1, foi realizada no dia 18 de outubro de 2024, às 13h10, com a Participante 2, foi realizada no dia 20 de outubro de 2024, às 17 horas.

Quadro 6 - Informações sobre pais participantes

PARTICIPANTE	GÊNERO	IDADE	IDADE DO FILHO	TIPO DE DEFICIÊNCIA VISUAL DO FILHO	IDADE QUE FOI INTRODUZIDO À EDUCAÇÃO ESPECIALIZADA
1	Feminino	27	8	Cegueira total congênita.	8 meses
2	Feminino	34	9	Cegueira congênita. Nasceu com deficiência visual, ele tem glaucoma congênito	5 meses e meio

Fonte: Autoria própria, baseado nas informações extraídas das entrevistas.

- Análise das Respostas das Entrevistas com pais

- a) Processo de Adaptação ao Diagnóstico

**Participante 1** (filho de 8 anos): O diagnóstico final de cegueira foi recebido quando o filho tinha 8 meses. Foi um momento muito difícil, especialmente devido à prematuridade extrema. As primeiras cirurgias e internações foram desgastantes. A família passou a se sentir mais segura ao conhecer a ACIC, onde viu que a vida de uma pessoa cega poderia ser mais “normal” do que imaginavam.

**Participante 2** (filho de 9 anos): A família enfrentou um impacto inicial ao receber o diagnóstico de glaucoma congênito, mas o encaminhamento à ACIC ajudou a aprender como lidar melhor com o filho. A mãe destacou a importância da comunicação e da associação de funcionalidade aos objetos para que o filho entendesse seu uso.

Ambas as mães relataram a dificuldade inicial e a importância de um suporte especializado. A ACIC foi crucial para ambas, trazendo orientação e permitindo que vissem que a deficiência visual não restringe o desenvolvimento da criança.

- b) Introdução à Educação Especializada

**Participante 1:** O filho foi encaminhado à ACIC com 8 meses, onde começou a receber estímulo visual e físico.

**Participante 2:** O filho iniciou a estimulação precoce aos 5 meses e meio na ACIC.

Ambas as crianças foram introduzidas muito cedo ao acompanhamento especializado, o que, segundo os relatos das mães, foi fundamental para o desenvolvimento. Aqui podemos perceber a importância da introdução precoce ao ensino especializado.

#### c) Atividades de Estimulação em Casa

**Participante 1:** A estimulação em casa incluiu exercícios físicos e atividades sensoriais como o uso de espelhos e luzes para os resquícios de visão que o filho possuía inicialmente (2% do olho esquerdo). Na fase de alfabetização, ela utilizava texturas para diferenciar vogais e consoantes e adaptava o tamanho da cela braille progressivamente.

**Participante 2:** Inicialmente, era estimulação visual, orientação e mobilidade, usava um chocalhinho, fazia coisas com texturas. Também seguiu as atividades sugeridas pela ACIC para serem repetidas em casa. Além disso, fazia sempre uma antecipação das ações, sempre falando o que o eu ia fazer antes, para não assustar ele, e também dando sentido aos objetos que para ele entender, não só as formas, mas a função. Para o pré-braille, usava caixas de ovo e bolinhas para simular as celas braille. Além disso, adaptava tarefas escolares com contornos de cola 3D e barbantes.

Ambas as mães se dedicaram a atividades adaptadas em casa, utilizando materiais simples para estimular o aprendizado tátil e a independência. Usaram texturas, relevo como um recurso importante para auxiliar no desenvolvimento tátil, e de orientação espacial.

#### d) Preferências por Sons, Texturas e Materiais

**Participante 1:** O filho gostava de texturas variadas e respondia bem a atividades sensoriais, embora tivesse recursos limitados. Sons não foram muito explorados devido à falta de materiais.

**Participante 2:** O filho tinha resistência ao toque em certas texturas inicialmente, como areia e ao som do mar, mas com o trabalho de estimulação isso foi superado. Hoje ela já ama a praia, já fez aula de surfe. Ele é muito musical, gosta

de instrumentos, e possui uma preferência por atividades relacionadas à música, como aulas de DJ.

Podemos constatar através das respostas, a importância de trabalhar com texturas para que os filhos explorassem o mundo de forma tátil. Participante 2, destacou uma inclinação musical que motivou o filho, enquanto a primeira concentrou-se em texturas variadas devido à falta de opções sonoras.

#### e) Processo de Aprendizagem do Braille

**Participante 1:** O aprendizado do Braille foi iniciado com celas ampliadas feitas artesanalmente em madeira, também com caixa de ovos de 6 e bolas de ping-pong, e EVA, até o filho atingir a habilidade de ler o Braille em tamanho regular.

**Participante 2:** Iniciaram o aprendizado do Braille com caixas de ovo e bolinhas de pingue-pong, diminuindo o tamanho do material com o tempo. As atividades incluíam texturas no caderno do alfabeto, onde cada letra era associada a um material específico (ex.: letra "A" com arroz). Algo que estimula muito é a curiosidade, o querer descobrir as coisas, isso ajudou muito o filho.

Percebe-se que ambas as mães começaram o ensino do Braille em formato ampliado, adaptando objetos de forma criativa para auxiliar no processo. Utilizaram texturas e símbolos táteis para ajudar na identificação das letras e pontos. Há uma convergência na maneira como é o processo de ensino.

#### f) Importância de Jogos e Brinquedos no Aprendizado

**Participante 1:** Destacou que o ensino através de jogos seria interessante e reconheceu o valor de materiais lúdicos, mas que não usaram muito esse recurso pela falta de opções, e também porque passou por esse processo com seu filho durante a pandemia.

**Participante 2:** Enfatizou que os jogos ajudam no aprendizado, mas mencionou a escassez de materiais acessíveis e inclusivos, que permitiriam que o filho brincasse com outras crianças. Mencionou o uso de jogos educativos como dominó com Braille

e cubos com palavras, mas encontrou limitações de brinquedos comuns que poderiam ser adaptados para Braille.

Observa-se que as participantes reconhecem o potencial educativo dos jogos e que há falta de opções adaptadas para crianças cegas. A Participante 2 apresentou uma crítica mais detalhada sobre a ausência de materiais acessíveis no mercado e a importância de brinquedos que sejam inclusivos para todas as crianças. Demonstrando a carência de produtos inclusivos no mercado é real.

g) Opinião sobre os Recursos Pedagógicos Disponíveis

**Participante 1:** A maioria dos materiais usados foi feita de forma artesanal. Não há muitas opções prontas no mercado de recursos pedagógicos.

**Participante 2:** Enfatizou que há poucos recursos lúdicos acessíveis, tanto em termos de jogos quanto de materiais pedagógicos. Ela percebe que existem algumas iniciativas, como produtos com Braille, mas que ainda faltam opções, principalmente para permitir a interação com outras crianças. Está estudando pedagogia com o intuito de trabalhar com educação especial e ajudar a mudar esse cenário.

Ambas as mães relatam que os recursos disponíveis são limitados, e que a maior parte dos materiais precisa ser adaptada de forma artesanal. Isto reafirma a ideia de que é importante investir em recursos pedagógicos que auxiliem o ensino de crianças cegas. Seria possível até mesmo desenvolver um produto, baseado nos princípios dos recursos desenvolvidos pelas participantes de forma artesanal.

Quadro 7 - Análise de entrevistas pais participantes

<b>Introdução à Educação Especializada</b>	Ambas as crianças foram <b>introduzidas muito cedo</b> (antes de 1 ano de idade), o que, segundo os relatos das mães, foi <b>fundamental para o desenvolvimento</b> .
<b>Estimulação da criança em casa</b>	Ambas as mães se dedicaram a <b>atividades adaptadas em casa</b> , utilizando materiais simples para estimular o aprendizado tátil e a independência. Usaram <b>texturas, relevo</b> como um recurso importante para <b>auxiliar no desenvolvimento tátil, e de orientação espacial</b> .
<b>Processo de aprendizagem do Braille</b>	Ambas as mães começaram o <b>ensino do Braille em formato ampliado</b> , adaptando objetos de forma criativa para auxiliar no processo. Utilizaram <b>texturas e símbolos táteis</b> para ajudar na identificação das letras e pontos.
<b>Disponibilidade de recursos lúdicos</b>	Ambas <b>reconhecem o potencial educativo dos jogos e a falta de opções adaptadas</b> para crianças cegas. A Participante 2 apresentou uma crítica mais detalhada sobre a <b>ausência de materiais acessíveis no mercado</b> e a <b>importância de brinquedos</b> que sejam <b>inclusivos</b> para todas as crianças.

*Fonte: Autoria própria, baseado nas informações extraídas das entrevistas.*

Esses tópicos mostram que as experiências das duas mães apresentam convergências significativas, com desafios semelhantes e soluções criativas para o aprendizado de seus filhos. A ACIC, assim como todas instituições voltadas para os deficientes visuais, aparece como um apoio fundamental, e mesmo que ambas as mães apontam a carência de materiais lúdicos e pedagógicos adaptados para crianças com deficiência visual, ainda assim, enfatizam que foi possível desenvolver todos os sentidos da criança, mas que poderia haver mais opções no mercado.

## 2.6 Recorte do público- alvo

Segundo Pazmino (2015), para o desenvolvimento de um projeto, é essencial definir corretamente o público-alvo, ou seja, o grupo de consumidores ou usuários que compartilham preferências homogêneas e que utilizarão ou adquirirão o produto a ser desenvolvido.

Dito isso, conclui-se que pais, instituições especializadas, e escolas inclusivas, que atuam no desenvolvimento e educação de crianças com deficiência visual, englobando casos de cegueira congênita, ou adquirida, ou baixa visão, em período de. Esses pais já receberam apoio e orientações de alguma instituição especializada para cegos, e estão cientes da importância da estimulação dos sentidos da criança, e do lúdico para auxiliar o desenvolvimento da criança. Por isso, buscam complementar as atividades de estimulação dos sentidos, recebidas na

instituição especializada, através de atividades e jogos, e ferramentas lúdicas que possam auxiliar a desenvolver as habilidades necessárias para a aquisição do Braille.

Essas crianças que serão os usuários finais, são crianças a partir dos 4 anos de idade, ou seja na primeira infância, e que perderam a visão antes dos 5 anos, o que influencia diretamente na sua formação de conceitos, noção espacial, sendo necessário que estas habilidades sejam trabalhadas durante o período de aprendizado do pré-braille, período no qual passarão por uma série de estimulação dos sentidos para o preparo que antecede à leitura e à escrita braille, trabalhando o desenvolvimento de conceitos e habilidades físicas e táteis.

Além disso, vê-se como uma oportunidade a sua utilização para o grupo de cegos que estão em reabilitação, que são o grupo de pessoas que ficaram cegas após adultos, e precisam desenvolver o sentido tátil para adquirir o sistema Braille.

#### 2.6.1 Painel semântico do público alvo

O painel semântico segundo a autora Pazmino (2015, p.108), é uma ferramenta que através de imagens visuais permite demonstrar o estilo de vida de um determinado grupo de usuários de um produto.

Como o presente projeto, é focado em crianças, traçaremos aqui, através dos painéis, tanto o perfil dos pais, que são os consumidores secundários, quanto um das crianças, que serão os usuários finais.

A Figura 16 apresenta um painel semântico do público-alvo, ilustrando de forma visual o perfil destes consumidores.

Figura 24 - Painel semântico de público alvo



Fonte: autoria própria (imagens IA e google)

Através do painel é possível observar a interação, o toque, e as diferentes atividades desenvolvidas, e que as crianças aparentemente estão recebendo incentivo dos pais ou profissionais, proporcionando experiências e desafios para a criança.

## 2.7 Análise sincrônica

A análise sincrônica é uma ferramenta de análise utilizada para verificar e comparar produtos existentes ou concorrentes com o produto que será desenvolvido, baseando-se em variáveis mensuráveis. (Pazmino, 2015). Ela é ferramenta muito necessária, pois serve como norteador da necessidade ou não do produto a ser desenvolvido, e quais diferenciais ele poderá apresentar que os outros não possuem,

Para tal, foi realizada, uma pesquisa netnográfica, buscando produtos existentes no mercado, em sites de venda, sites de instituições para cegos, e

também foi realizada a entrevista com pais e educadores de crianças cegas, vide capítulo 3.

Nessa pesquisa, foram encontrados cerca de dez produtos, e dentre estes foram destacados cinco opções para explicar mais detalhadamente. O kit LEGO Braille Bricks, possui metodologia baseada em brincar que ensina o Braille a crianças com deficiência visual com o intuito de alfabetizar brincando. Cada peça no kit do LEGO Braille Bricks mantém seu formato original, mas seu diferencial são os relevos das peças, que são organizados para corresponder a números e letras do alfabeto Braille. Cada peça tem a versão impressa do símbolo ou da letra, permitindo que crianças com e sem deficiência visual brinquem e aprendam juntas em pé de igualdade. Os kits LEGO são doados para escolas públicas e organizações especializadas selecionadas que trabalham com crianças com deficiência visual de 4 a 10 anos em processo de pré-alfabetização e alfabetização. (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL, 2024). É um produto que demonstra grande potencial, porém, até o presente momento, é destinado apenas para escolas e instituições.

Segundo Carpi (2020), do Jornal Inclusivo, a organização internacional World Blind Union (WBU) anunciou que está disponível desde 1 de setembro de 2023 pelo valor de \$89,00 USD, somente nas versões inglês e francês. Além do lançamento das versões no início de 2024, nas versões em alemão, italiano e espanhol.

A autora realizou buscas em sites de venda brasileiros, e no próprio site da Lego, e constatou-se não haver a versão em português, e também não está disponível para venda no Brasil em nenhuma das versões, inviabilizando o acesso ao produto pela maioria dos brasileiros. O valor do produto também não seria tão acessível para a realidade da maioria dos brasileiros.

Outros produtos encontrados durante a pesquisa, foram o Aprendendo Braille e o Quebra-cabeças da Xalingo, e a Cella de alfabeto em Braille, todos feitos de MDF, e com o objetivo de auxiliar na aquisição do sistema Braille. Os produtos da Xalingo demonstram maior proposta lúdica, fazendo uso de palavras e sua associação com as letras do alfabeto, são produtos com maior apelo estético também, com variação de cores e formas, tornando-o mais atrativo para as crianças videntes. Já a cela de alfabeto em Braille, é simples, sem variação de cores. Seu diferencial é que alguns modelos são associados ao jogo de Bingo, desenvolvendo as capacidades cognitivas da criança e possibilitando interação com outros

indivíduos, enquanto aprende jogando. Outro produto encontrado foi a boneca Brailinda, que possui em sua parte frontal uma cela braille, para desenvolver as habilidades da criança enquanto brinca. Os preços desses produtos são entre aproximadamente R\$40,00 a R\$140,00, dependendo de sua complexidade.

No quadro 8, pode ser observado um recorte de produtos encontrados com propostas semelhantes a este projeto.

Quadro 8: Produtos analisados

PRODUTO	BRAILLE BRICKS (LEGO)	APRENDENDO BRAILLE (XALINGO)	BONECA BRAILLINDA (CIABRINK)	QUEBRA-CABECA (XALINGO)	CELA DE ALFABETO BRAILLE (DIVERSOS)
VALOR	Disponível apenas para escolas e organizações que possuam alunos com deficiência visual.	~70,00	~ R\$138,00	~ R\$73,00	R\$55,00 a R\$140,00
CARACTERÍSTICAS	Auxílio da alfabetização em braille, contém 300 peças de blocos de montar com letras e números em braille	Composto por 102 peças, e contribui com o desenvolvimento da lateralidade, construção de figura mental, alfabetização em braille.	Auxílio da alfabetização em braille, boneca com cela braille.	Auxílio da alfabetização em braille, composto por 112 cartas e contribui com as habilidades de pensar e soletrar, através da interpretação de palavras e suas letras.	Auxílio da alfabetização em braille, composto por celas e pontos encaixáveis. Tamanho das celas podem ser ampliados ou tamanho real.
IDADE RECOMENDADA	A partir de 4 anos	A partir de 3 anos	A partir de 4 anos	A partir de 4 anos	A partir de 5 anos

Fonte: autoria própria, adaptado da pesquisa netnográfica.

## 2.8 Requisitos de projeto

Os requisitos de projeto, servem para delimitar e guiar o desenvolvimento do produto. Segundo Pazmino (2015, p.28) um requisito de projeto é uma declaração clara e concisa de uma necessidade ou condição que o projeto deve atender para alcançar seus objetivos.

Dito isso, para o presente projeto foram elencados os requisitos, baseando-se na revisão de literatura, análise sincrônica (quadro 5), e na entrevista realizada com pais e educadores, que serviu de guia para conhecer as necessidades do usuário

final, que são as crianças. Também baseou-se na legislação do INMETRO, vigente referente a segurança e qualidade de brinquedos infantis,

No quadro 9 estão destacados os requisitos, categorizados de acordo com a funcionalidade, material, estética, e legislação.

Quadro 9- Requisitos de projeto

CATEGORIA	REQUISITOS	ESPECIFICAÇÕES META
<b>Funcionalidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar coordenação motora;</li> <li>• Exercitar o tato</li> <li>• Conhecer ceta Braille</li> <li>• Baixa complexidade</li> <li>• Trabalhar movimento de pinça</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peças de encaixe;</li> <li>• Diferentes formas, e texturas;</li> <li>• Apresentar ceta Braille ampliada;</li> <li>• Formas simples;</li> <li>• Inserir pinos.</li> </ul>
<b>Materiais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistência;</li> <li>• Durabilidade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir essencialmente em madeira;</li> <li>• Inclusão de outros materiais e/ou aplicar padrões de alto e/ou baixo relevo na madeira;</li> </ul>
<b>Estético-formal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar cores com alto contraste;</li> <li>• Aplicar texturas</li> <li>• Diferentes formas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar contornos em relevo e/ou cores com alto contraste;</li> <li>• Desenvolver padrões gráficos em relevo;</li> <li>• Conter formas orgânicas e geométricas;</li> </ul>
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar de acordo com as <b>normas do INMETRO</b></li> <li>• Informações sobre o produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar a faixa etária apropriada</li> <li>• Descrever os atributos e funcionalidades do brinquedo num folheto e/ ou embalagem.</li> </ul>

Fonte: Autoria própria (2024)

## 2.9 Painel de conceito

Para auxiliar na geração de alternativas também foi utilizada outra ferramenta, o painel de conceitos (Figura 25), que segundo Pazmino (2015) é um painel de imagens que representam o significado do produto, através de outros objetos. Auxiliando o levantamento de elementos estéticos como cor, forma, material, etc.

Neste painel foram incluídos imagens de madeira, diferentes texturas, peças de encaixes, alto e baixo relevo, exemplo de alto contrastes, formas orgânicas, elementos estes que estarão presentes no produto.

Figura 25- Painel de Conceito



Fonte: Autoria própria, com imagens extraídas do google (2024)

### **3 CONCEPÇÃO**

A fase de concepção marca a transição entre a análise aprofundada realizada na pré-concepção e a materialização das primeiras soluções projetuais. Com base nas informações, necessidades e objetivos identificados anteriormente, esta etapa visa transformar dados e reflexões em propostas concretas de design.

Neste capítulo, abordamos o desenvolvimento das primeiras ideias para o objeto lúdico de apoio à alfabetização em Braille, apresentando conceitos, referências formais e funcionais, esboços iniciais e hipóteses de uso. A concepção envolve tanto a exploração criativa quanto a delimitação técnica, equilibrando liberdade inventiva com as diretrizes práticas e de acessibilidade estabelecidas na fase anterior.

Serão discutidos os critérios adotados para o desenvolvimento das propostas, como estímulo tátil, facilidade de manipulação, adequação à faixa etária, durabilidade e segurança do objeto, bem como os caminhos explorados para integrar o lúdico e o educativo em um produto que respeite as necessidades sensoriais e cognitivas do público-alvo.

A fase de concepção é, portanto, caracterizada pelo surgimento de alternativas projetuais, pela experimentação de formas, materiais e mecanismos, e pela preparação para a escolha e o refinamento da solução que melhor atenderá aos propósitos do projeto.

#### **3.1 Geração de alternativas**

Para a geração das alternativas (Figura 26), foram considerados os requisitos de projeto (Quadro 9), os painéis de público-alvo (Figura 24) e painel de conceito (Figura 25), o resultado das entrevistas com educadores (Quadro 4) e com os pais (Quadro 6), e também os materiais que estes educadores utilizam (Figura 23). Nos próximos tópicos será possível observar detalhadamente cada uma das alternativas geradas.

Figura 26- Alternativas Geradas

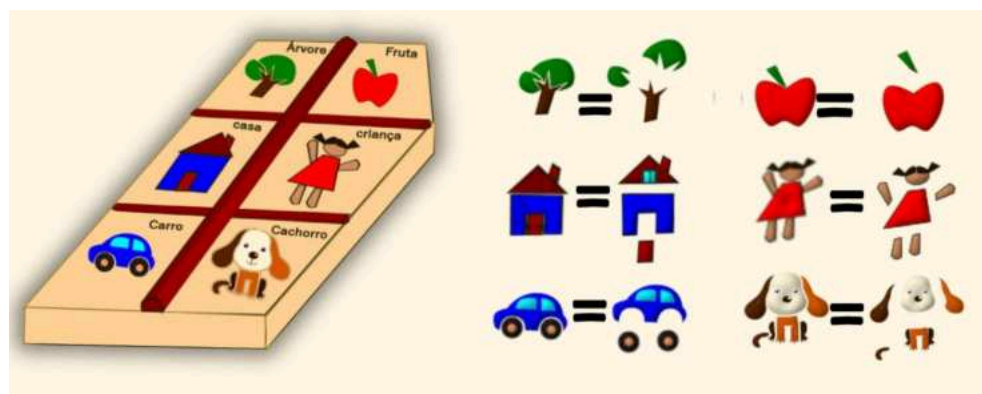


Fonte: Autoria própria, imagem desenhadas em SolidWorks e Inkscape.

### 3.1.1 Alternativa 1

A alternativa 1 (Figura 27), busca introduzir a dinâmica da cela Braille de maneira indireta. A peça está dividida em 6 nichos, da mesma maneira que uma cela Braille. Isso permitirá que a criança identifique, lado esquerdo e direito, em cima/ embaixo, e centro, pois há linhas em baixo relevo facilitando a identificação destes referenciais. O corte no lado direito auxilia também nesta identificação, determinando onde é a parte superior do brinquedo. Além disso, em cada um dos nichos há uma representação de algo, como uma menina, uma árvore, etc. Estão encaixados dentro do rebaixo correspondente, e são divididos em 3 a 5 partes, auxiliando o aperfeiçoamento do reconhecimento tátil. Estas representações também auxiliam a criança no desenvolvimento de conceitos, com desenhos básicos inerentes ao seu dia a dia

Figura 27 - Alternativa 1: Tangram em cela Braille.



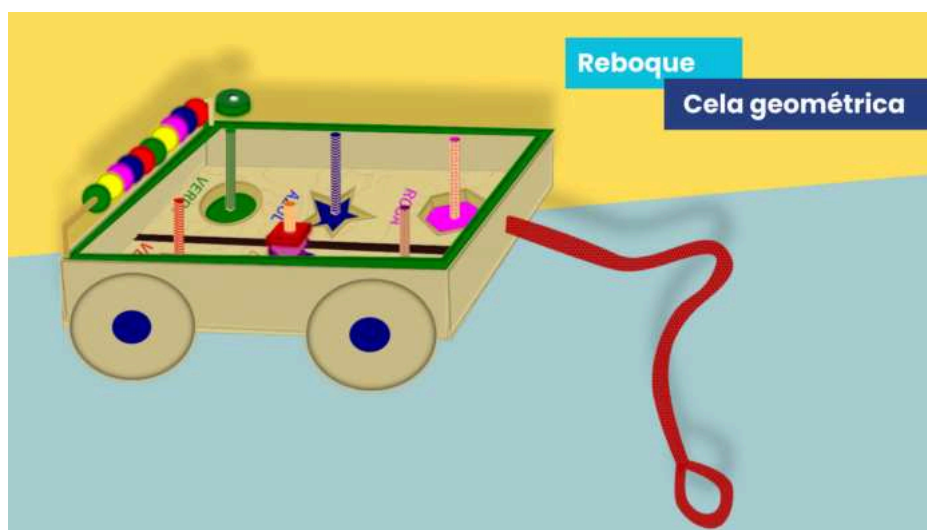
Fonte: Autoria própria, com programa de desenho Inkscape.

Cada uma das formas, possui de 3 a 5 partes, e devem ser encaixadas no baixo relevo da base. As formas estarão identificadas em Braille, mas também haverá uma textura correspondente a cada elemento nos rebaixos, facilitando a identificação, de em qual nicho fica cada elemento.

### 3.1.2 Alternativa 2

Na alternativa 2 (Figura 28) a proposta é aprimorar e exercitar o tato, e coordenação motora através das formas geométricas, cores primárias e secundárias. Noção de esquerda, direita, em cima, embaixo, meio, reconhecimento de formas e texturas. O brinquedo possui uma base dividida em 6 espaços, semelhante à cela Braille, isso é importante para iniciar a introdução da criança ao sistema. Cada nicho possui um rebaixo, na forma do elemento que deve ser inserido. As formas geométricas devem ficar todas juntas dentro da caçamba, para que a criança pegue uma de cada vez, e faça a distribuição correta, de acordo com o nicho ao qual ela pertence. No centro das formas geométricas, há um furo, para que elas possam ser encaixadas no palito. Essa ação auxilia a criança a ter mais precisão nos movimentos. O nome de cada cor, e da forma geométrica está escrito em Braille na base. É possível praticar também as letras do alfabeto, considerando a estrutura como uma cela Braille modificada, o importante é que possua a mesma lógica do sistema Braille.

Figura 28- Alternativa 2: Caçamba de cela com formas geométricas

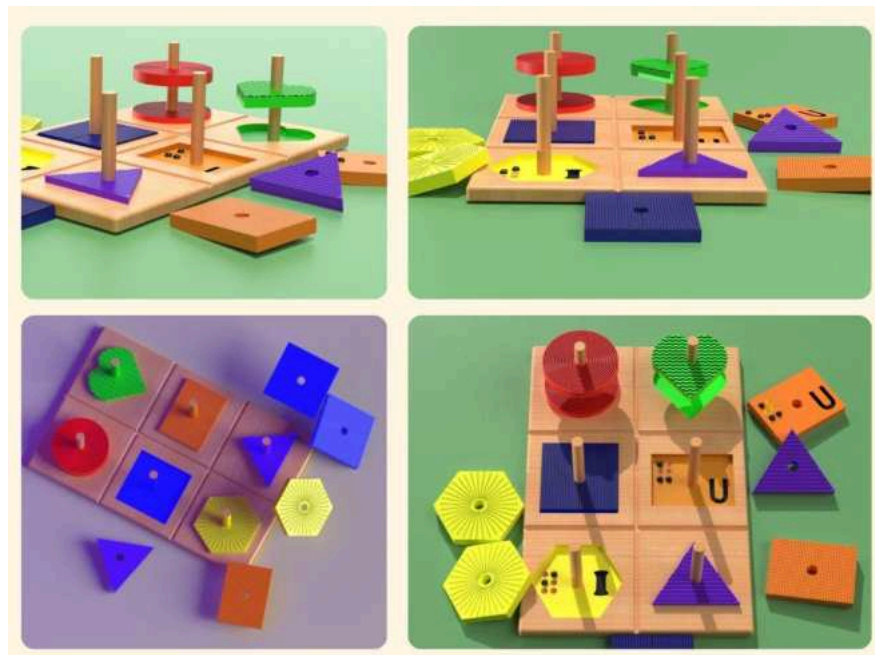


Fonte: Autoria própria, com programa de desenho Inkscape.

### 3.1.3 Alternativa 3

A alternativa 3 (Figura 29) segue a mesma lógica alternativa 2 (Figura 28), porém utilizando apenas a base. Agora o brinquedo ficaria apenas apoiado sobre uma mesa, pois verificou-se que para o público-alvo, crianças cegas e com baixa visão, poderia não ser muito seguro, um objeto com rodas.

Figura 29- Alternativa 3: Formas geométricas e vogais.



Fonte: Autoria própria.

### 3.1.4 Alternativa 4

Esta alternativa (Figura 30), busca o refinamento tátil, em conjunto com a formação de conceitos, através do estudo das cores e formas geométricas, e aplicação de padrões em alto relevo. Cada peça contém uma forma geométrica em relevo, e sobre sua superfície uma textura, e também representada por uma cor. O sistema de cores, baseado em formas geométricas, foi inspirado no Código de cores Felipa, através dele, é possível associar cada cor a uma forma geométrica. Com o conjunto de peças, seria possível trabalhar o aprimoramento tátil, pois há texturas aplicadas sobre a superfície de cada uma das formas geométricas, o aprendizado das cores, noção de em cima, centro e meio, pois a caixa é dividida em 3 colunas, também trabalhar noções de esquerda e direita, além de lateralidade.

Figura 30- Alternativa 4: Blocos de combinação de cores e formas



Fonte: Autoria própria

### 3.1.5 Alternativa 5

Nesta alternativa (Figura 31) cada letra do alfabeto será representada por algum elemento, no qual será desenhado os contornos em alto relevo. Na peça estará o nome do elemento escrito tanto em Braille, quanto no alfabeto fonético, facilitando a identificação, para cegos e videntes. Junto com este cartão, haverá várias mini celas, com as letras em Braille, para que a criança possa encaixar no cartão, e montar as palavras de acordo com o elemento representado. Desta maneira, irá aos poucos reconhecendo as letras, e associando aos elementos, auxiliando sua alfabetização e formação de conceitos. No lado reverso, haverá uma aplicação de padrão alto/baixo relevo, nas vogais um tipo e nas consoantes outro, sendo possível trabalhar esses conceitos com a criança, além do aperfeiçoamento da coordenação motora fina. Serão 26 cartões, uma para cada letra do alfabeto, e nenhuma palavra passará de 8 letras, para que não fique muito complexo para a criança.

Figura 31 - Alternativa 5: Cartão alfabético com imagens em relevo 1



Fonte: Autoria própria, através do programa Solidworks e Visualize.

Para essa alternativa, outra opção seria manter a base principal, e possuir os elementos modulares, assim poderia apenas ir trocando as palavras utilizando uma base só.

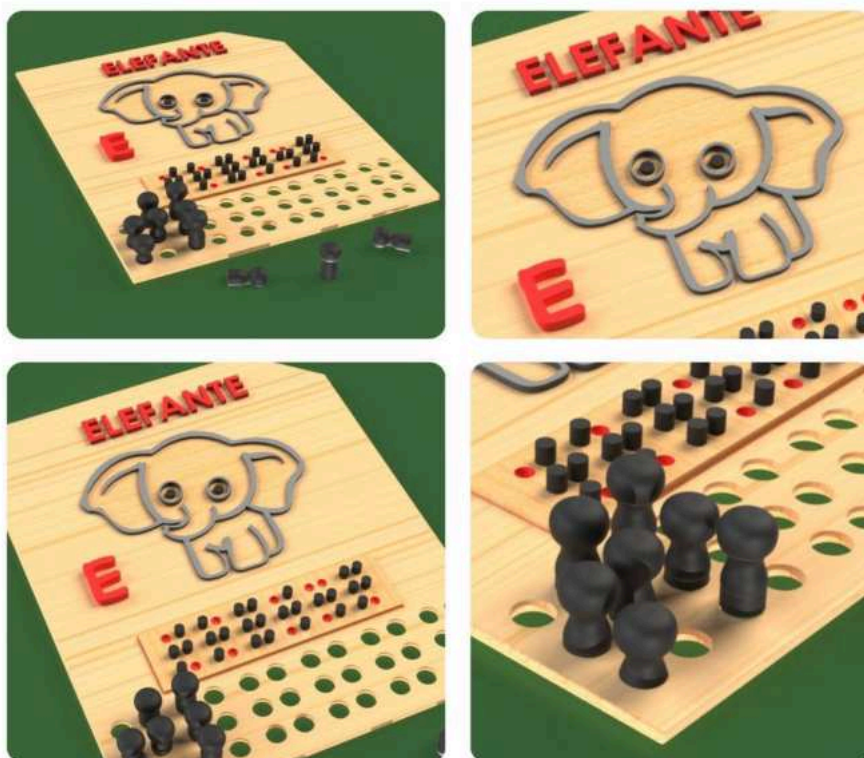
### 3.1.6 Alternativa 6: cartão alfabético com representação visual em alto relevo 2

Semelhante a alternativa anterior (Figura 31), a alternativa 6 (Figura 32), possui cada letra do alfabeto representada por algum elemento/imagem, que será apresentado em alto relevo, para que as crianças sintam as linhas, assim como as palavras formadas e letras.

É um cartão base, no qual os elementos serão trocados e fixados através de encaixes. Na peça estará o nome do elemento escrito de acordo com nosso alfabeto e em Braille, facilitando a identificação. A ideia é que a criança sinta os pontos do braille no card, e encaixe os pontos correspondentes, formando as letras. Desta maneira, irá aos poucos reconhecendo as letras, e associando aos elementos representados, auxiliando sua alfabetização e formação de conceitos, aumentando seu repertório de referências, exemplo: conhecendo as frutas, animais, carro, bicicleta, etc. Sendo possível trabalhar esses conceitos com a criança, além do

aperfeiçoamento do sistema motor fino. E também noções de em cima, embaixo, direita e esquerda, que serão obtidas através de alguns pontos referenciais na peça.

Figura 32- Alternativa 6: Cartão alfabético com representação visual em alto relevo 2



Fonte: Autoria própria, através do programa Solidworks e Visualize.

### 3.1.7 Alternativa 7: girassol alfabético 1

A alternativa número 7 (Figura 33) busca trabalhar com as letras do alfabeto, através do reconhecimento e pareamento de suas correspondentes. Inicialmente pode haver uma exploração livre, sem necessariamente identificar a qual letra corresponde cada cela, e após maior familiarização e desenvolvimento da criança, juntamente com auxílio dos pais e/ou professores, aprender que em cada uma das pétalas há uma letra do alfabeto representada em Braille, identificando-as.

O brinquedo visa o desenvolvimento da coordenação motora fina e grosseira, através da manipulação das pétalas, encaixando-as, também desenvolvendo diferentes tipos de pega, como a de tipo pinça, utilizada na escrita manual do Braille.

O brinquedo também desenvolverá a memória da criança, entendimento de sequenciamento de letras, identificação de sequenciamento, aperfeiçoamento tátil.

Figura 33- Alternativa 7: girassol alfabético 1



Fonte: Autoria própria, , através do programa Solidworks e Visualize.

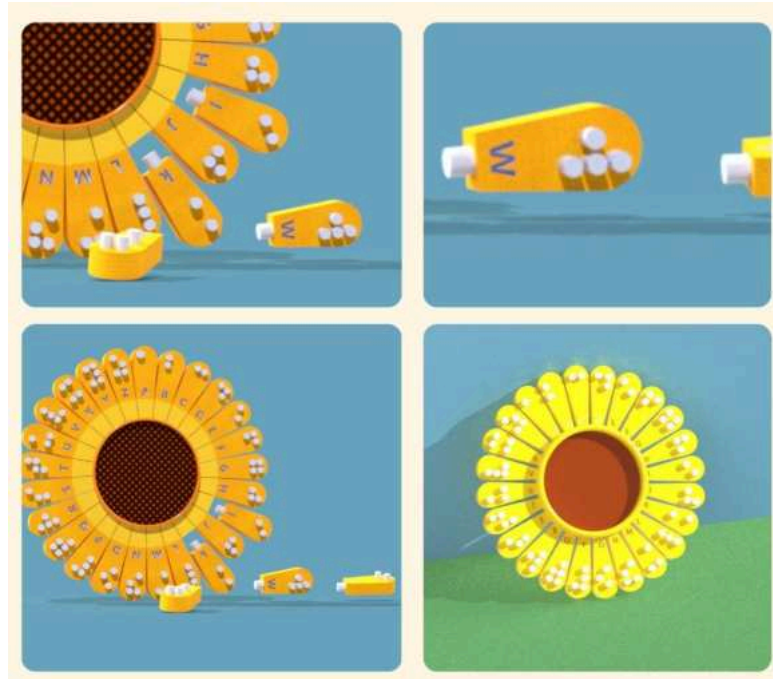
O girassol contém 26 pétalas, e cada uma delas conterá uma letra do alfabeto em ordem sequencial, contendo as duas formas de escrita, em Braille e em alfabeto fonético. Para fazer o pareamento das pétalas, a criança terá que sentir os pontos na pétala base, e buscar tateando a pétala correspondente, que estará disposta sobre a mesa, juntamente com as demais pétalas. Após encontrá-la, a criança deverá encaixar a pétala sobre a pétala base correspondente. Seguindo assim, até completar a flor.

### 3.1.8 Alternativa 8: Girassol alfabético 2

A alternativa 8 (Figura 34), segue o mesmo sistema da alternativa 7 (figura 33), ou seja, também possui as 26 letras do alfabeto, distribuídas em 26 pétalas da flor do girassol. O que difere aqui, é que esta alternativa, não possui dois conjuntos de pétalas, mas apenas um, com as pétalas conectadas à base circular central, e partidas. Sendo assim, nesta alternativa, uma parte da pétala conterá a letra em Braille, e a que conecta-se a ela também. E a atividade proposta, será a criança

explorar o brinquedo, com as pétalas conectadas, e após ela menos desconectá-las, misturá-las, e iniciar a busca das pétalas correspondentes, para então conectá-las.

Figura 34- Alternativa 8: Girassol alfabético 2



Fonte: Autoria própria, , através do programa Solidworks e Visualize.

### 3.2 Seleção de alternativa

Para definir o produto final, foi realizada uma matriz de seleção. De acordo com Pazmino (2015), a matriz de seleção é uma ferramenta utilizada para comparar as diferentes alternativas geradas com base em critérios previamente definidos, auxiliando na escolha da opção mais adequada, que no presente trabalho, seriam os requisitos de projeto (Quadro 6). Essa metodologia é especialmente útil na avaliação de conceitos ou soluções que não apresentam valores numéricos exatos, permitindo uma análise qualitativa mais estruturada.

Portanto, a fim de encontrar a melhor solução, foi realizada uma primeira triagem entre todas as 8 alternativas geradas, descartando as alternativas muito semelhantes, mantendo para seleção de alternativas 1, 3, 6 e 8. Esta seleção não buscou a alternativa com maior soma de pontos, mas sim identificar os pontos fortes de cada proposta, observá-los e então gerar a alternativa final.

Na matriz de seleção (Quadro 10), foram listados os requisitos de projeto (Quadro 6) a serem avaliados. A pontuação das alternativas foi estipulado da seguinte forma: (-) não atende ao critério; (+) atende mal o critério, ou seja deixa a desejar; (++) atende razoavelmente ao critério, apenas cumpre o mínimo necessário; (+++) atende bem ao critério, contempla todas as expectativas. Convertendo os símbolos em números, seria uma escala de 0 a 3.

Quadro 10 - Matriz de seleção

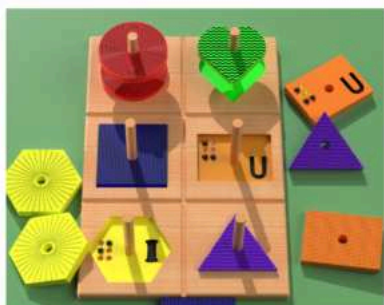


Requisitos	Peso	Alternativa 1	Alternativa 3	Alternativa 6	Alternativa 8
<b>Exercitar coordenação motora</b>	3	+++	++	+++	+++
<b>Aprimorar habilidade tátil</b>	3	++	+++	+++	+++
<b>Conhecer ceca Braille</b>	3	+	++	+++	++
<b>Baixa complexidade</b>	2	+++	+++	+++	+++
<b>Trabalhar movimento de pinça</b>	3	+	+	+++	+++
<b>Boa resistência a quebra</b>	1	+++	+++	+++	+++
<b>Durável</b>	1	+++	+++	+++	+++
<b>Aplicar cores com alto contraste</b>	1	+++	+++	+++	+++
<b>Aplicar texturas</b>	1	+	+++	++	+++
<b>Aplicar diferentes formas</b>	3	+++	+++	+++	++
<b>Estar de acordo com as normas do INMETRO</b>	1	+++	+++	+++	+++
<b>Conter informações sobre o produto (embalagem)</b>	1	+++	+++	+++	+++
<b>Pontuação final</b>		49	57	65	63

Fonte: Autoria própria.

Após ser realizada a avaliação, a pontuação foi somada de acordo os peso, e então foi realizada uma análise de pontos positivos e negativos das alternativas com melhor pontuação (Quadro 11)

Quadro 11- Pontos positivos e negativos das alternativas mais pontuadas



**Alternativa 3**

**Positivo:** Texturas variadas, formas geométricas, cela Braille, ampliada lateralidade.

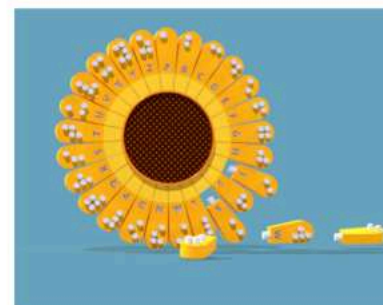
**Negativo:** Não contem alfabeto completo.



**Alternativa 6**

**Positivo:** Pinos para montar palavras, movimento de pinça e formação de conceitos

**Negativo:** Necessita de muitas peças para complementar o conjunto



**Alternativa 8**

**Positivo:** Peças de montar, alfabeto completo, encaixe de peças mais dinâmico

**Negativo:** Forma de encaixe dificulta manipulação do objeto. Encaixe de difícil produção

Fonte: Autoria própria.

### 3.2.1 MESCRAl

Após a análise da matriz de seleção (Quadro 10), observação de pontos positivos e negativos (Quadro 11), utilizou-se a ferramenta de criatividade, do inglês SCAMPER, e em português MESCRAl, que segundo Pazmino (2015), funciona como uma lista, observando o que funciona ou não na solução gerada, o que pode ser melhorado, redesenhado, etc. A sigla MESCRAl, refere-se a **M**odifique; **E**limine; **S**ubstitua; **C**ombine; **R**earrange; **A**dapte; **I**nverta. Com isso, foi elaborado um MESCRAl.

Sendo assim optou-se por utilizar algumas características consideradas mais alinhadas ao projeto das alternativas 3, 6, e 8 que foram as que obtiveram melhores pontuações na matriz de seleção (Quadro 10). A partir disso foi gerada uma nova alternativa (Figura 35), utilizando como forma base a da alternativa 6 (Figura 31) combinando algumas características da alternativa 3 (Figura 29).

Figura 35- Alternativa 9, desenvolvida a partir da ferramenta de criatividade MESCRAl



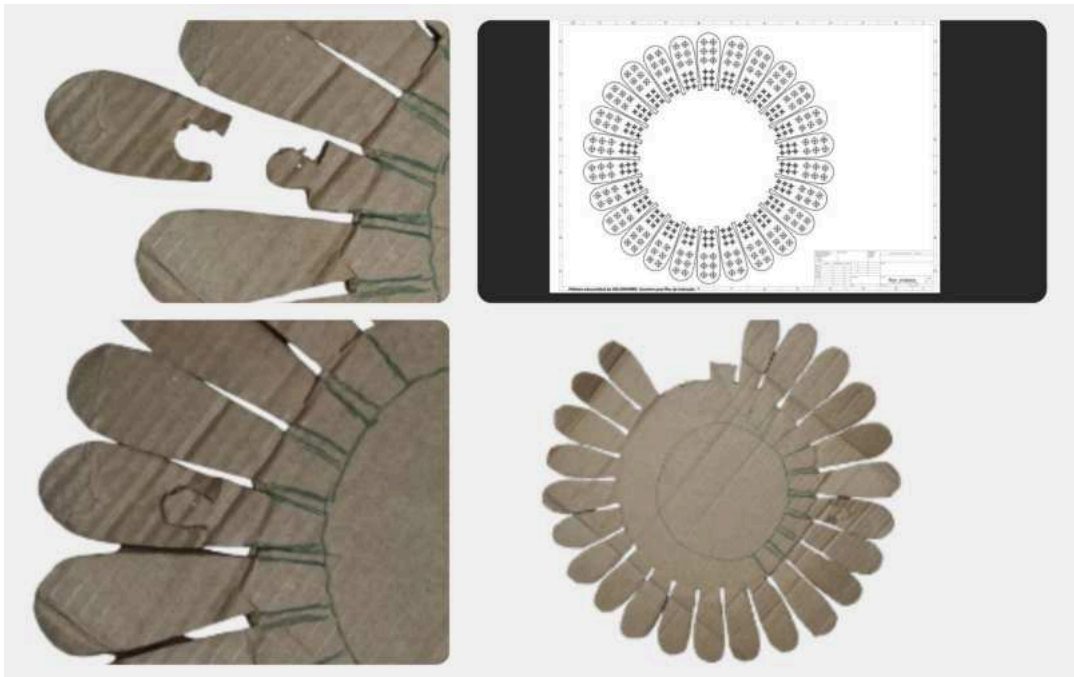
Fonte: Autoria própria

### 3.2.2 Modelo de preliminar de papelão

A fim de fazer mais refinamentos na alternativa gerada através do MESCRAl (Figura 27), foi construído um modelo preliminar de papelão (Figura 28), em tamanho real. Através dele foram verificadas as dimensões, testados diferentes tipos de encaixes entre as pétalas, além de verificar a facilidade ou não do manuseio do objeto como um todo. Como resultado, concluiu-se que a forma inicialmente pensada de encaixe, demandaria a inclusão de uma estrutura que mantivesse a flor na vertical para facilitar a execução do movimento de encaixe, aumentando a complexidade do objeto, e custo de produção. Desta maneira, foi possível verificar, outras maneiras de encaixar, que não exigisse.

A solução encontrada foi o encaixe macho e fêmea, estilo quebra cabeça (Figura 36).

Figura 36 - Modelo preliminar de papelão. Detalhes de encaixe.



Fonte: Autoria própria.

### 3.3 Alternativa final

Após as análises, e refinamentos, realizados durante a observação do protótipo de papelão (Figura 36), melhorias foram feitas, e a alternativa final definida. Foi realizada então outra modelagem 3D. E através dela renderizações, ambientações e, ao final, foi construído um protótipo (Figura x).

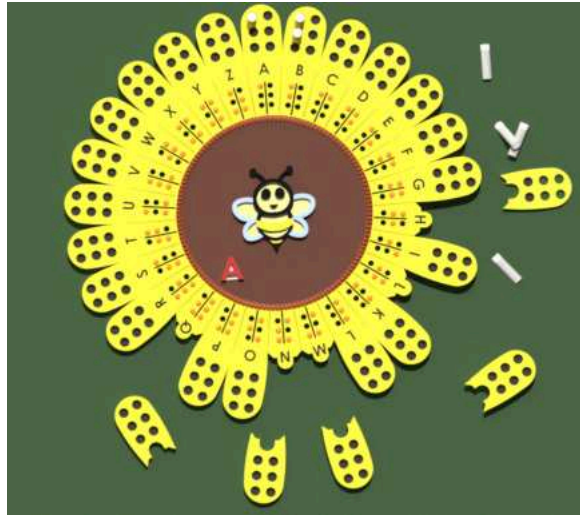
Todo esse processo pretende visualizar como o produto será na prática, além de explorar os materiais e os processos de fabricação envolvidos.

### 3.4 Modelagem 3D e renderização

Após estabelecida a alternativa final (Figura 37), foi modelada a alternativa em 3D através do programa *SolidWorks*, um *software de 3D*, adequando às dimensões ergonômicas necessárias ao projeto e considerando os meios de produção, análise de materiais, componentes e dimensões.

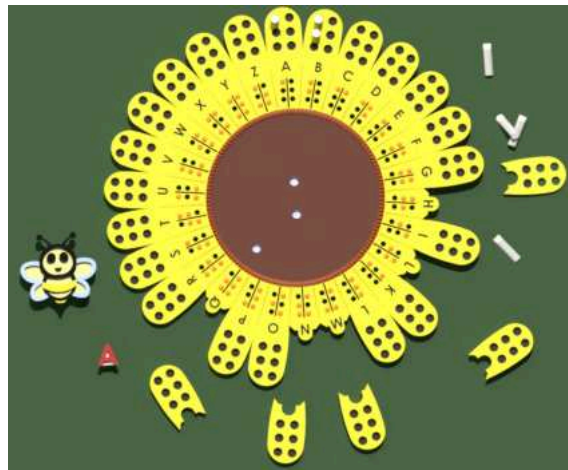
Com a renderização, realizada no programa *Visualize*, foi possível visualizar como seria o produto finalizado, com todos os detalhes definidos, como se vê nas figuras abaixo:

Figura 37 - Alternativa final renderizada no programa Visualize. Vista superior



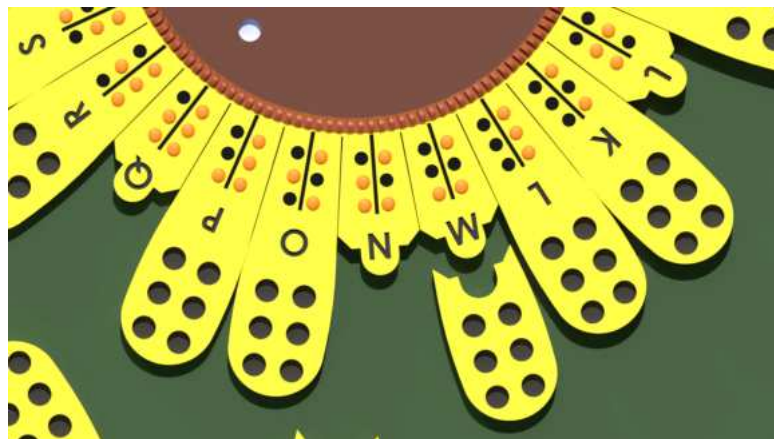
Fonte: Autoria própria.

Figura 38 - Alternativa final renderizada no programa Visualize. Peça central desencaixada.



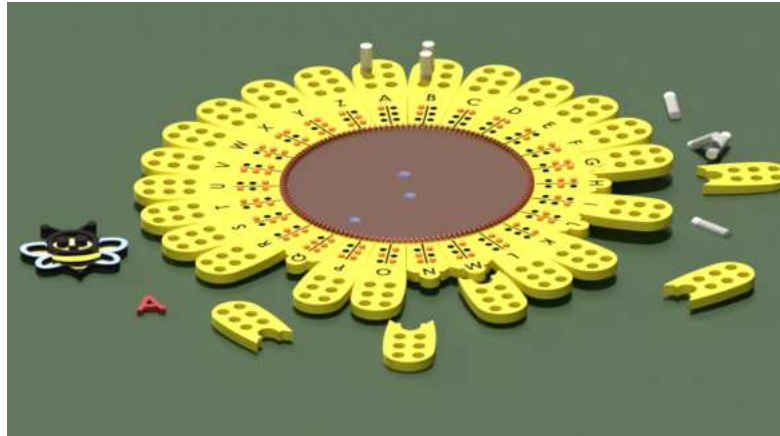
Fonte: Autoria própria.

Figura 39 - Detalhe dos encaixes, alternativa final.



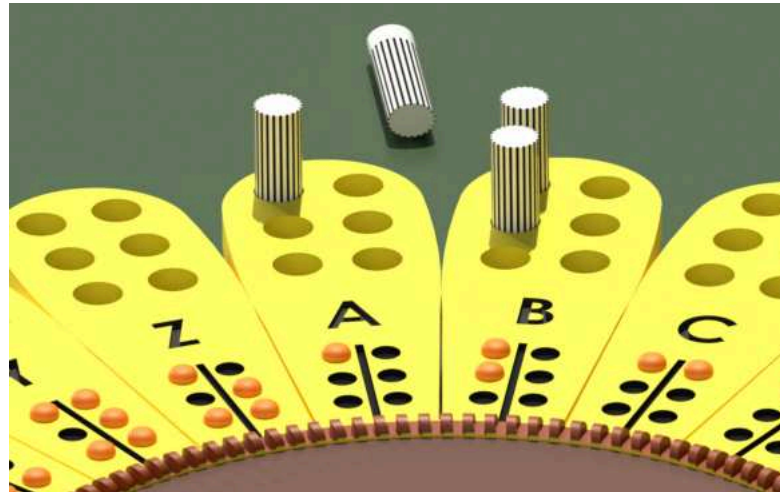
Fonte: Autoria própria.

Figura 40 - Vista em perspectiva, alternativa final.



Fonte: Autoria própria.

Figura 41 - Pinos encaixados, e detalhes dos pontos em Braille, alternativa final.



Fonte: Autoria própria.

### 3.5 Ambientação

Na Figura 42 a seguir, pode ser observada as proporções do brinquedo em relação à criança.

Figura 42 - Produto ambientado, alternativa final.



*Fonte: Autoria própria, com imagem de Solidworks Visualize e criança de imagem do google.*

#### 3.5.1 Conceito do produto

ABC Braille GiraSense – Aprender o alfabeto nunca foi tão sensível.

O ABC Braille GiraSense é um brinquedo pedagógico inclusivo, projetado para tornar o aprendizado do alfabeto mais acessível, lúdico, estimulando o aprendizado tátil e a aquisição do sistema Braille de forma lúdica, sensorial e inclusiva.

O ABC Braille GiraSense foi inspirado na forma e nas cores do girassol, combinando elementos estéticos naturais da madeira, com recursos táteis em relevo, permitindo que crianças cegas ou com baixa visão explorem o alfabeto através do toque, da repetição e exploração tátil.

O girassol foi escolhido como metáfora visual e tátil por seu simbolismo ligado à luz, ao crescimento e à orientação – aspectos que se relacionam diretamente com o processo de alfabetização e descoberta do mundo pelas crianças. A disposição

radial das letras em Braille ampliado nas pétalas remete à ideia de que o conhecimento floresce a partir do centro, de dentro para fora, respeitando o ritmo de cada criança.

O nome ABC Braille GiraSense é a junção de “ABC” que traz a ideia das letras do alfabeto, “Braille”, cujo nome já diz, refere-se ao Braille, “Gira” de girassol + “sense” de sentidos/tato. O nome busca transmitir ludicidade, movimento, sensorialidade e alfabetização.

### 3.5.2 Identidade Visual logotipo

O ABC Braille busca trazer o movimento do girassol, juntamente com suas cores alegres e contrastantes.

Figura 43 - Logotipo



Fonte: Autoria própria.

As cores escolhidas buscam refletir elementos naturais. Por isso optou-se pelas cores amarelo, branco, marrom e verde. Trazendo a ideia de iluminação presente no Sol e seu efeito guia sobre os girassóis, que passam o dia em busca desta luz. E aqui neste projeto, essa luz de forma figurada, é como um abrir de portas para o aprendizado do Braille, guiando a criança no caminho do conhecimento e exploração através do tato. O verde não é apenas a natureza, mas

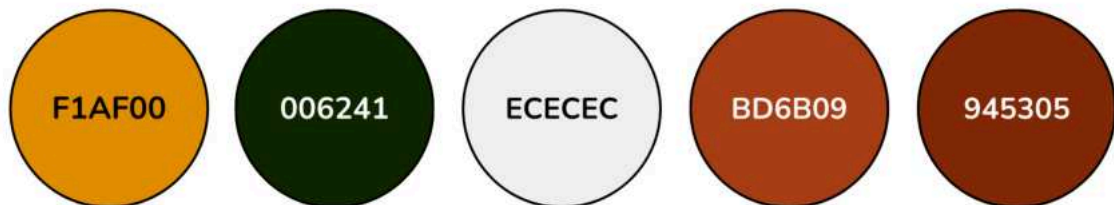
também segundo Heller (2021), possui significado de renovação e esperança, fundamental no processo exploratório das crianças cegas. Já o marrom segundo a psicologia das cores evoca sentimentos de conforto, segurança, cor intimamente ligada também à natureza, à terra, etc. o que traz aconchego. E por fim o branco a cor que segundo Heller (2021) representa o início, a clareza e o silêncio, ligado também à esperança e tranquilidade, nada mais justo que optar por essa cor para “ABC Braille” (Figura 44 e Figura 45).

Figura 44: Paleta de Cores RGB



Fonte: Autoria própria, baseado em código de cores RGB.

Figura 45: Paleta de Cores CMYK



Fonte: Autoria própria, baseado em código de cores CMYK.

A tipografia selecionada busca expressar a essência do produto. Um produto voltado para o ensino lúdico, e orgânico, sendo assim foram definidas duas fontes a **Baloo 2** em negrito, como fonte principal, trazendo um ar mais infantil com linhas mais curvas, e **Nunito** em negrito com linhas um pouco mais retas, e preenchimento mais delgado, para a escrita da palavra “Braille”.

### 3.5.3 Justificativa de Uso e Funcionalidades

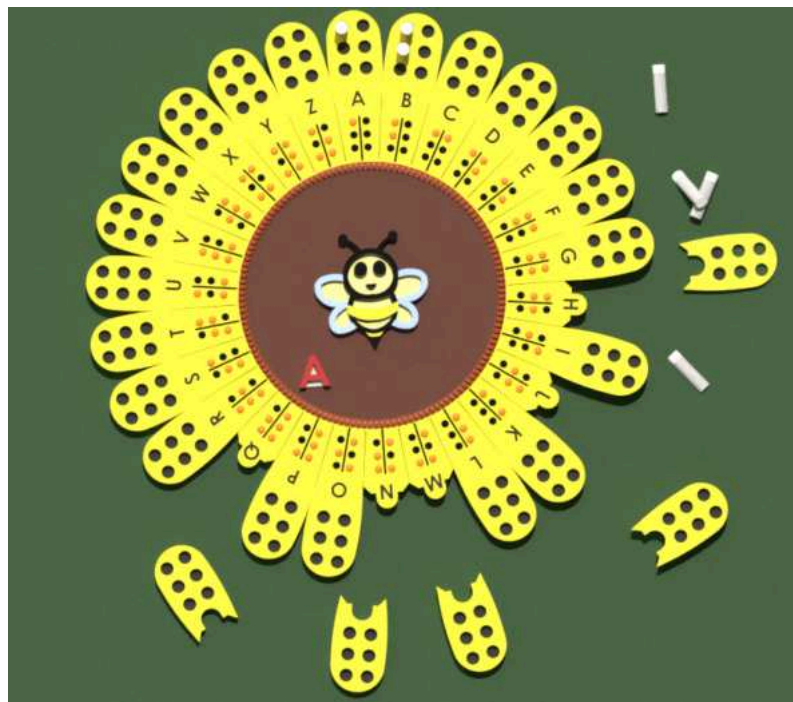
#### 3.5.3.1 Justificativas

O brinquedo educativo e pedagógico ABC Braille Girasense, é um produto voltado para auxiliar as crianças cegas e com baixa visão, durante o período de formação de conceitos, no momento transicional da fase de aprendizado de representações gráficas, para última fase de aprendizado da simbologia, que é o sistema Braille.

Foi concebido a partir da necessidade de oferecer recursos acessíveis, táteis e lúdicos que respeitem as particularidades do processo de aprendizagem de crianças cegas e com baixa visão, sobretudo no que se refere à aquisição da linguagem por meio do sistema Braille.

A estrutura radial e a organização visual do brinquedo favorecem a memorização sequencial das letras e possibilitam a construção de palavras com apoio de outros elementos didáticos.

Figura 46: Imagem do produto final renderizada



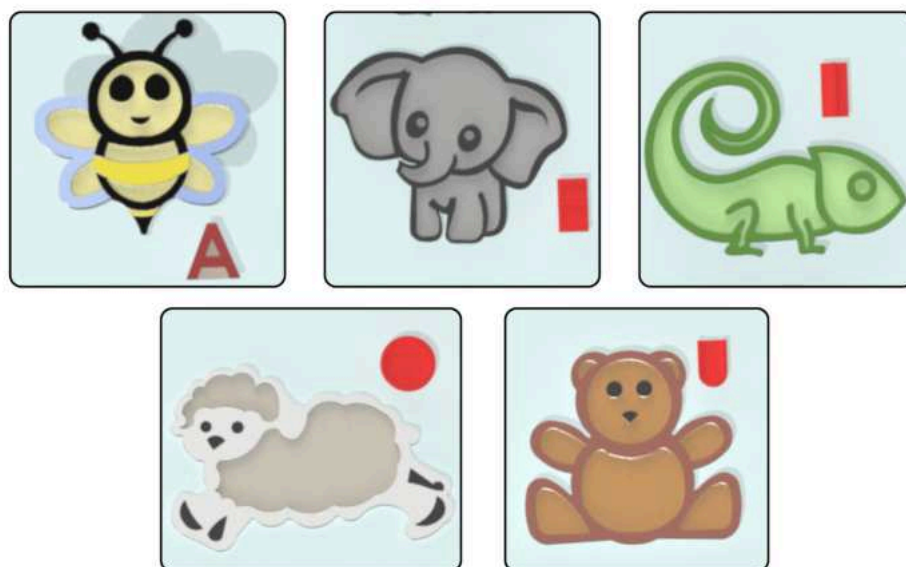
Fonte: Autoria própria.

A escolha formal do girassol como base projetual não se dá apenas por seu apelo visual e orgânico, mas também por seu simbolismo: o girassol é uma planta que busca a luz e acompanha seu movimento, evocando crescimento, descoberta e orientação — valores diretamente relacionados à infância e à educação. Desse modo, o ABC Girasense se configura como uma metáfora visual e tátil do processo de alfabetização, em que cada pétala representa uma nova possibilidade de aprendizado.

Além disso, o projeto dialoga com os princípios da Gestalt, que orientam a percepção da forma, da totalidade e da organização visual. A estrutura simétrica e repetitiva do brinquedo proporciona estabilidade perceptiva, favorecendo a exploração tátil por crianças cegas, enquanto as letras em Braille e alfabeto padrão garantem o acesso à linguagem escrita de forma autônoma e sensível.

O brinquedo ABC Braille Girasense propõe uma solução pedagógica inclusiva que une design sensorial, estética natural e funcionalidade tátil. Inspirado na forma e nas cores do girassol, sendo assim, o produto apresenta uma base circular, que seria como o miolo da flor, onde podem ser encaixadas imagens em relevo no centro. Serão cinco imagens (Figura 47), uma para cada vogal. Sendo “A” de abelha, ‘E” de elefante, “I” de inseto, “O” de ovelha e “U” de urso.

Figura 47: Imagens em relevo, representantes das vogais. Abelha letra A, elefante letra B, Iguana letra C, Ovelha letra O, e Urso letra U.



Fonte: Autoria própria, e imagens google.

Neste miolo, então conectadas 26 pétalas móveis, como pode ser observado na Figura 48, na qual estão divididas em duas partes, sendo possível desconectá-las. Cada parte fixa das pétalas contém uma letra do alfabeto em Braille ampliado, e a outra parte móvel possui as celas Braille, para que possam ser montadas as letras correspondentes às da parte fixa, através de pinos.

Figura 48: Detalhe do encaixe entre as pétalas



Figura 39: Autoria própria

O desenvolvimento do brinquedo considera ainda aspectos ergonômicos (vide tópico 3.5.3.3), como o tamanho das pétalas, adequado à apreensão tipo pinça infantil, e o uso de materiais naturais, como a madeira, que oferece textura, segurança e resistência. A interface entre design, pedagogia e inclusão é o ponto central deste projeto, que busca promover não apenas o acesso ao conhecimento, mas também o encantamento com o ato de aprender com as mãos.

### 3.5.3.2 Justificativa Estética Formal

Para compreender os aspectos visuais e perceptivos que estruturam o brinquedo ABC Braille GiraSense, foi realizada uma análise estética-formal com base nos princípios da Gestalt, conforme abordados por João Gomes Filho em sua obra *Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma* (2008). A escolha dessa abordagem teórica justifica-se pelo fato de a Gestalt oferecer ferramentas fundamentais para interpretar como a forma, a composição e os elementos visuais são percebidos pelo usuário de maneira integrada, significativa e funcional.

Segundo Gomes (2000), a percepção humana tende a organizar as formas com base em princípios como proximidade, semelhança, continuidade, fechamento, pregnância, figura/fundo, entre outros. Tais princípios influenciaram a concepção e análise do brinquedo, cuja proposta é facilitar a aprendizagem por meio de estímulos sensoriais táteis e visuais, organizados de maneira lógica e intuitiva.

Dessa forma, esta análise busca evidenciar como os elementos formais do ABC Braille GiraSense contribuem para a clareza perceptiva, a coesão visual e a funcionalidade do objeto, especialmente considerando o público-alvo composto por crianças cegas ou com baixa visão. A seguir, os principais princípios gestálticos aplicados ao projeto serão descritos e analisados em relação direta com suas manifestações na forma, na função e na experiência de uso do brinquedo.

**a) Princípio da Totalidade:** A forma de girassol é percebida como uma unidade coesa e reconhecível. Mesmo com a presença de 26 elementos (pétalas), o conjunto é lido imediatamente como uma "flor", não como partes isoladas. Isso facilita a compreensão e o engajamento da criança, especialmente para aquelas com deficiência visual, que podem beneficiar-se da organização e previsibilidade do conjunto.

**b) Princípio da Pregnância (Boa Forma):** A estrutura circular, simétrica e radial do girassol oferece uma forma estável, simples e memorável. A repetição das pétalas e o centro fixo formam uma composição com alta pregnância, o que significa que poderá ser mais facilmente reconhecida e lembrada, mesmo por crianças cegas ou com baixa visão.

**c) Princípio da Proximidade:** As letras (tinta + Braille) estão próximas entre si em cada pétala, formando um agrupamento natural. O espaçamento entre as pétalas é uniforme, permitindo que o usuário perceba que cada uma pertence a um conjunto coeso (o alfabeto), diminuindo a confusão entre os elementos.

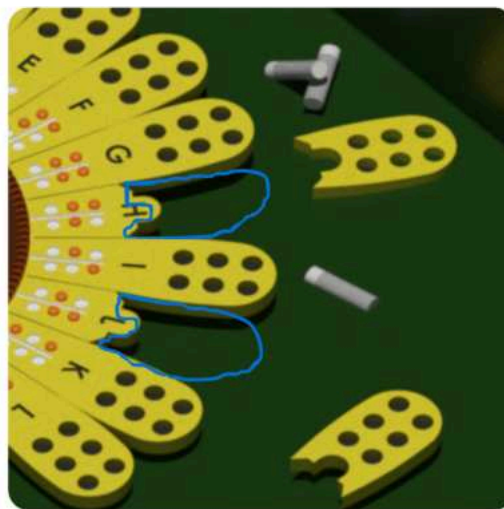
**d) Princípio da Semelhança:** As pétalas mantêm forma, tamanho e cores semelhantes (amarelas, com relevos e rebaixos do Braille). Isso reforça sua identidade de elementos do mesmo grupo (letras do alfabeto), mesmo que cada uma tenha uma letra diferente. A semelhança de forma também contribui para a previsibilidade tátil.

**e) Princípio da Continuidade:** O arranjo circular induz a percepção de um fluxo contínuo — como se as letras pudessem ser "lidas" girando ao redor do centro. Na prática, esse princípio pode favorecer o uso do brinquedo em jogos de sequência

alfabética, promovendo o aprendizado em ordem lógica, e auxiliando o desenvolvimento da memória da criança.

**f) Princípio do Fechamento:** Mesmo quando a criança toca apenas parte da flor (algumas pétalas), e sente um vazio entre as células, seu cérebro "fecha" a forma total do girassol (Figura 49), identificando a forma faltante. Isso acontece também visualmente, pois mesmo sem ver a flor por completo, a percepção do todo é preservada — fundamental para a criança cega construir uma imagem mental global.

Figura 49 – Princípio de fechamento



*Fonte: Elaborado pelo autor.*

**g) Princípio da Figura e Fundo:** O contraste entre as imagens em relevo (Figura 50) posicionadas no miolo, é marcado tanto por cor quanto pela diferença de textura. Assim como a cela braille também é destacada com o rebaixo, e o alto contraste entre o preto e o amarelo (Figura 51). A utilização deste princípio, foi pensada para facilitar a discriminação tátil e/ou visual das letras e formas, em relação ao entorno. O centro mais escuro ajuda a ancorar a percepção e guia o movimento em torno da flor. No projeto, a ideia de figura e fundo, aplica-se não só pelas cores, mas em específico para a criança cega, foi adaptado, através da diferença de relevo, o que facilita o entendimento da criança.

Figura 50 – Princípio da figura e do fundo - parte central



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 51 – Princípio da figura e do fundo - parte da cela



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após todas essas observações podemos perceber que o ABC Braille GiraSense é uma peça que expressa com clareza os princípios da Gestalt, promovendo organização perceptiva, memorização e aprendizado intuitivo, especialmente por meio da forma circular e repetitiva do girassol. A disposição espacial dos elementos facilita a leitura tátil e sequencial, respeitando a necessidade de clareza e estabilidade na percepção da criança.

A combinação de cores escolhidas, foi pensada para trazer alto contraste, facilitando a percepção visual de crianças com baixa visão, trabalhando com cores escuras sobre cores claras, e vice-versa. Além das diferenças de alto e baixo relevo, que servem de guias para as crianças cegas.

### 3.5.3.3 Adequação Ergonômica

Para dimensionar ergonomicamente o produto desenvolvido, principalmente estruturas que exigem pega do tipo pinça, como os pinos de encaixe, foi fundamental considerar além das medidas antropométricas das mãos e dedos da criança, a anatomia funcional da preensão tipo pinça, que envolve principalmente a falange distal do polegar e do indicador, vide tópico 2.4.4. Essa preensão exige um diâmetro que permita o encosto firme dos dedos sem forçar a abertura excessiva, mantendo, ao mesmo tempo, estímulo tátil eficaz e segurança, e conforto durante o uso..

Para desenvolver o presente projeto fez-se necessário observar quais tipos de pega, preensão, medidas das mãos e dedos da criança, e o fator conforto, que seriam necessárias para manipular o produto desenvolvido, a fim de adequar as medidas para que não haja desconforto ou dificuldade durante o uso. O fator de conforto (k), não é fornecido explicitamente no relatório SAE SP-450 (1977), mas foi estimado com base em princípios ergonômicos amplamente utilizados no design de produtos manipuláveis por crianças. Publicações como 'Ergonomia e Projeto' de Itiro lida (2005) e "*The Measure of Man and Woman*" de Henry Dreyfuss Associates" (TILLEY, 1993) apontam que o dimensionamento de elementos como alças, botões e pinos deve considerar proporções seguras da anatomia do usuário, respeitando limites de amplitude articular, conforto e controle motor.

O intervalo de 0,5 a 0,7 aplicado como fator multiplicador da largura distal dos dedos foi adotado com base nesses fundamentos, para garantir que o pino seja suficientemente fino para permitir uma pegada precisa e tátil, sem comprometer a segurança nem gerar esforço excessivo de pinça. Além disso, esse intervalo está em conformidade com os princípios de acessibilidade e projeto universal presentes nas normas ISO 9241-210 e ABNT NBR 9050. crianças, permitindo seu uso sem que haja danos.

A seguinte fórmula foi utilizada para estimar o diâmetro ideal do pino:

Diâmetro do pino  $\approx$  Largura média dos dois dedos  $\times$  k

Onde:

Largura média dos dedos: obtida da medida da falange distal do polegar e do indicador (Quadro 10).

k: fator de conforto, entre 0,5 e 0,7, que considera a pegada suave e precisa sem exigir esforço motor excessivo.

Considerando uma largura média de falange distal de 14 mm (valor médio entre crianças de 4 a 7 anos):

$$\text{Diâmetro ideal} = 14 \text{ mm} \times 0,7 = 9,8 \text{ mm}$$

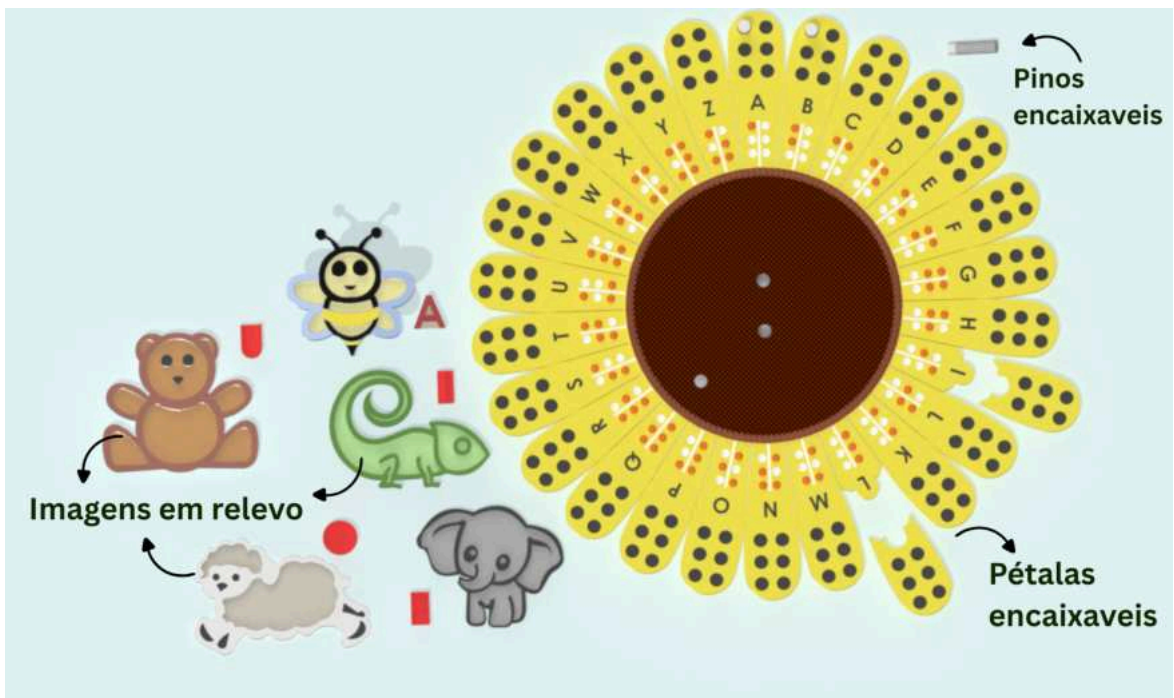
Após estas análises, optou-se por um diâmetro de pinos de 9 mm para atender com conforto e segurança às mãos infantis na faixa etária estudada e também adequação estética do produto, tendo em vista que o pino não necessitará de muita preensão para ser inserido. O tamanho dos pinos influencia diretamente no tamanho das pétalas, que implica na dimensão total do produto. Essa faixa, supõe que os pinos possam ser facilmente manipulados com a ponta dos dedos, estimulando o tato sem comprometer a ergonomia ou a segurança. Para dados mais conclusivos, seria necessário testes com o usuário.

#### 3.5.3.4 Instruções de uso

O brinquedo Gira Sense possui mais de uma funcionalidade. Podendo seu uso, se adequar ao estágio de desenvolvimento que a criança estiver.

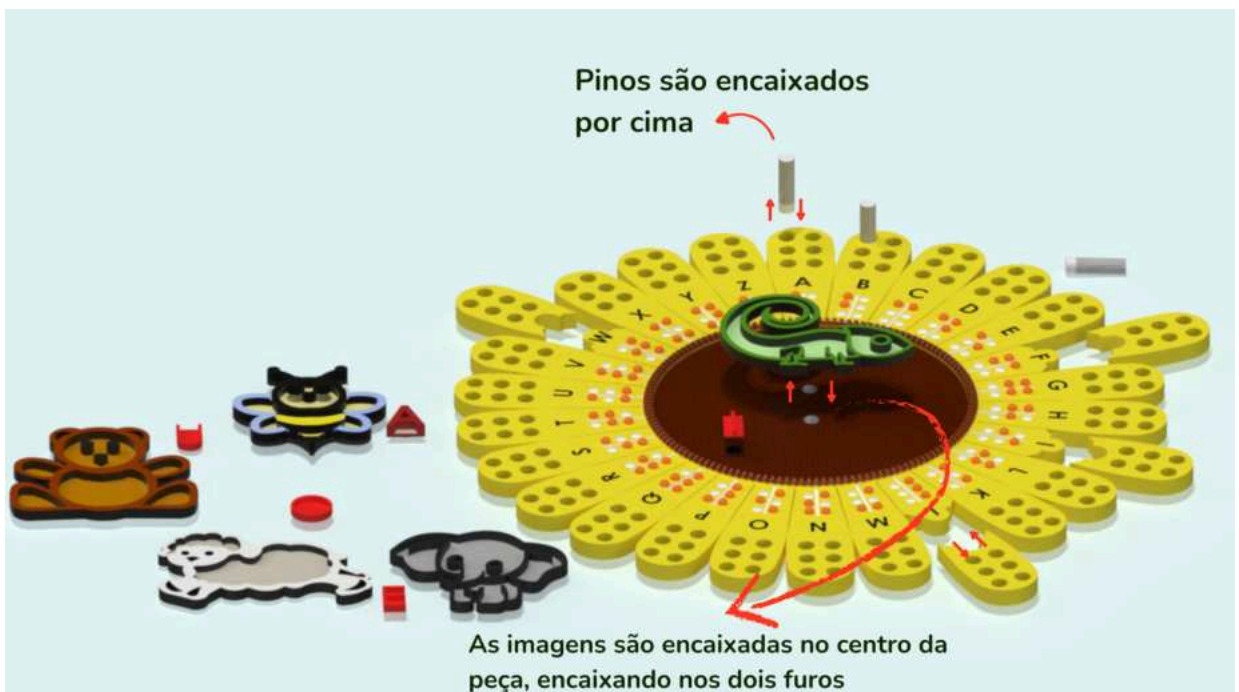
Nas fases iniciais de aprendizado, poderá ser manipulado intuitivamente, para que a criança conheça todos os componentes do brinquedo e suas formas, identifique padrões, memorize semelhanças, não necessitando ainda saber o que representa cada um dos elementos, mas sim, praticando o reconhecimento de cada um deles. Posteriormente a criança poderá através do auxílio de um responsável, reconhecer onde cada forma é encaixada na peça central (Figura 52 e 53), ou seja as imagens em relevos deverão ser encaixadas, sempre apenas uma escolhida, no centro do círculo, e uma vogal em seu no canto inferior esquerdo. Já as pétalas serão conectadas uma a uma no encaixe correspondente localizado na parte fixada ao centro (Figura 52). E por fim os pinos, podem ser encaixados nas pétalas (Figura X). Tudo isso sem necessidade de seguir regras, será apenas um momento de trabalhar a coordenação motora fina, aperfeiçoar o tato e a memória.

Figura 52: Imagem do brinquedo com todos seus componentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

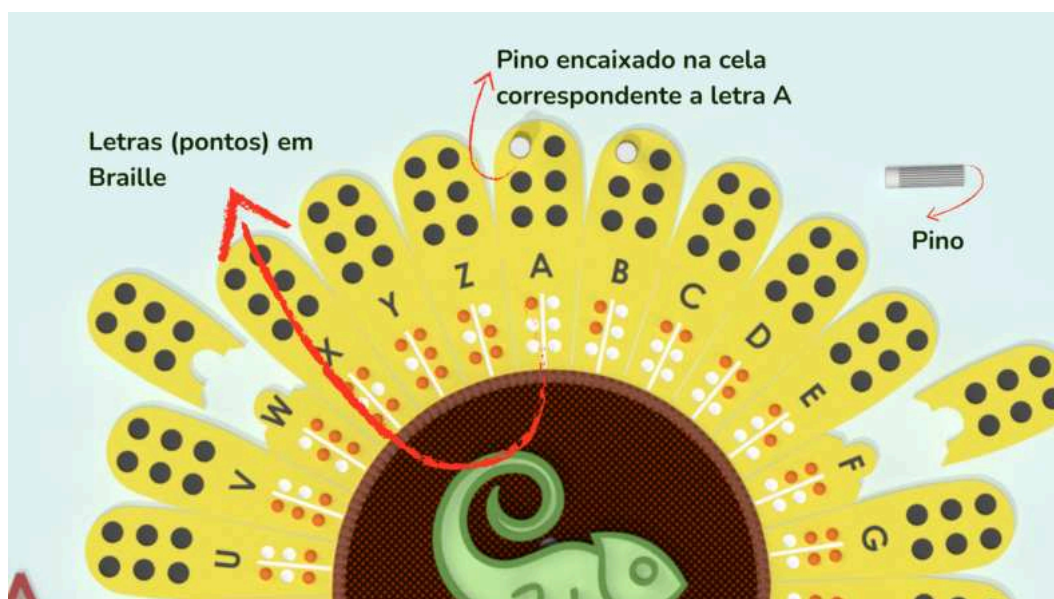
Figura 53: Demonstração do sentido de encaixe das peças



Fonte: Elaborado pela autora.

Após esse aprendizado, a criança entrará na fase de memorizar os pontos Braille, e posteriormente, tentar replicar o padrão que identificou, inserindo o pino na cela do ponto correspondente (Figura 54).

Figura 54: Letra em Braille, e pino encaixado no ponto correspondente.



Fonte: Elaborado pela autora.

E por fim, na próxima etapa a criança poderá aprender a escrever o nome das imagens em relevo, que estão sendo representadas, montando a palavra, através das pétalas, encaixando os pinos nos pontos correspondentes a cada letra, como demonstra a figura 55, a seguir:

Figura 55: Exemplo de representação em relevo de um urso, e a palavra urso escrita em Braille.



Fonte: Elaborado pela autora.

## **4 PÓS- CONCEPÇÃO**

### **4.1 Prototipagem modelo final**

Para apresentação do presente projeto, foi desenvolvido um modelo do produto, em escala 1:1, ou seja em tamanho real. Através da modelagem em 3D no programa Solidworks, foi exportado o desenho técnico com as vistas superiores em arquivo do tipo Dxf, para que pudesse ser feito o corte a laser em mdf 8mm, de acordo com os materiais e ferramentas de construção disponíveis para uso na presente instituição de ensino. Foram incluídas peças adicionais, como cavilhas (Figura X) padrão de 9mm de diâmetro por 30mm de comprimento, e também meia esferas de polímero de 5mm de diâmetro por 5mm de altura.

A estrutura principal de madeira foi desenvolvida no laboratório MOP, utilizando o laser CNC para cortar as peças. A CNC permite fabricar as peças padronizadamente, através de cortes precisos. (Figura x)

Após o corte, a estrutura foi lixada, passando por diferentes gramaturas de lixa, até atingir uma superfície livre de imperfeições, e posteriormente pintada, utilizando a técnica de esponjamento, primeiro foi efetuada uma demão de fundo branco, e posteriormente as cores principais de cada peça.

### **4.2 Materiais e Processos de Fabricação**

A escolha dos materiais e processos, implica diretamente na qualidade e valor do produto produzido. Por isso, é muito importante levar em consideração o material a ser utilizado e os processos de fabricação envolvidos, verificando a viabilidade comercial ou não da opção desejada. Além destes fatores, também foram considerados os materiais e processos comumente utilizados pela empresa parceira Oficina do Aprendiz, sendo assim optou-se como matéria prima principal o MDF para estrutura principal, cavilhas padrão de pinus para os pinos, resina epóxi para os pontos Braille, e cola PVA branca para unir as partes necessárias.

No tópico a seguir poderá ser observado mais detalhadamente sobre os materiais escolhidos e os processos de fabricação.

#### 4.2.1 Materiais Utilizados

- a) *Medium Density Fiberboard* (MDF) sem revestimento (corpo do brinquedo).

O MDF (Figura 56) é um material leve e resistente, fácil de usinar e apresenta boa resistência mecânica para brinquedos de mesa. Além disso, o MDF apresenta superfície homogênea e melhor resposta para cortes precisos a laser ou CNC. No quesito segurança, o MDF também é uma boa escolha, pois não forma farpas, que poderiam machucar as mãos dos usuários.

Figura 56 – Chapas de MDF



Fonte: Imagem ilustrativa retirada do google.

- b) Resina epóxi atóxica (letras em Braille e tinta)

Optou-se por fazer os pontos em Braille com resina epóxi, aplicada via moldes, garantindo volume tátil, durabilidade e precisão nos pontos. Posteriormente, seriam colados na madeira.

Figura 57– Resina epóxi atóxica



Fonte: Imagem ilustrativa retirada do google.

c) Tintas atóxicas e verniz fosco base água (acabamento)

A pintura das pétalas (amarelas), do centro (marrom), e das imagens em relevo (cores variadas), será utilizada tinta acrílica a base de água não tóxica, conforme ABNT NBR 11786 e INMETRO. Será utilizado também verniz fosco acrílico à base de água, para proteger o material sem comprometer a textura tátil das superfícies.

d) Cola branca PVA extra (montagem)

A colagem dos pontos braille e das cavilhas de encaixe, será realizada com cola branca PVA extra (segura para uso infantil) também à base de água.

Figura 58 – Cola branca PVA atóxica



Fonte: Imagem ilustrativa retirada do google.

#### 4.2.2. Processos de Fabricação

a) Corte e usinagem da madeira CNC

As pétalas e a base circular serão recortadas com router Controle Numérico Computadorizado (CNC), uma máquina operada por computador, amplamente utilizada na indústria para realizar usinagens de alta precisão em três dimensões. É especialmente empregada em processos de corte, gravação, moldagem e subtração de materiais. A utilização da CNC fornecerá maior precisão e repetibilidade em escala semi-industrial.

Figura 59 – Imagem ilustrativa do processo



Fonte: Imagem gerada através de IA.

b) Lixamento e acabamento

Será efetuado o lixamento manual com lixas de gramatura 180, 220, 320 para suavizar arestas, pois é importante que as bordas sejam arredondadas para segurança conforme normas de brinquedos (Tópico 2.4.4.1) Sendo assim será lixado inicialmente com a lixa de gramatura menor, mais grossa, até chegar mais fina, deixando a superfície sem imperfeições.

c) Pontos da cela Braille

Os pontos em relevo que formam representam as letras em Braille na cela, serão produzidos em resina líquida moldada, ou seja, será utilizado um molde de silicone, contendo o formato dos pontos, no qual será preenchido com a resina.

Quando a resina secar, os pontos poderão ser retirados do molde e colados na em seus respectivos lugares na cela Braille,

Figura 60: Imagem ilustrativa de molde sendo preenchido com resina



Fonte: Imagem gerada através de IA.

#### d) Acabamentos

Para o acabamento será utilizado tinta e verniz atóxico, seguindo as normas de segurança para brinquedos (tópico X), aplicados com pistola, e pincel em alguns detalhes.

O quadro 12, abaixo, detalha as quantidades, materiais e processos de fabricação de forma objetiva.

Quadro 12: Materiais e processos de fabricação

Componente	Qtde.	Material	Processo principal
Base central	1	MDF	Corte CNC
Pétalas	26	MDF	Corte e lixamento
Pontos em relevo	108	Resina, PLA	Moldagem
Acabamento	1	Tinta/verniz atóxico	Pintura e secagem
União	1	Cola PVA branca	Colar as peças

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro a seguir (Quadro 13) indica as peças padronizadas utilizadas para a construção do produto.

Quadro 13: Componentes padronizados

Componentes Padronizados	Quantidade	Dimensões
Cavilhas	108	10x30mm
Cavilhas	10	10x15mm

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.2.3. Testes de segurança e funcionalidade

É importante que sejam feitos alguns testes no produto, para constatar se há ou não possibilidade do brinquedo causar algum dano à criança durante o uso.

Neste teste o objeto é manipulado verificando a resistência à tração e torção das peças, a fim de observar se quebram com facilidade. Também deve ser verificado o tamanho das peças e componentes, alinhando com a idade da criança.

E por fim, será observado se a manipulação do objeto é segura, identificando possíveis farpas ou rebarbas. 2.4.2.1

### 4.3 Sugestão de embalagem

Por ser um produto voltado para o público cego, e que possui muitas peças pequenas encaixáveis, é importante que sejam devidamente acondicionadas em uma embalagem, para evitar que sejam extraviadas facilmente, e também facilitar o acesso e manuseio às peças pela criança cega, dando-lhe maior autonomia. Por ser um produto de uso prolongado, é importante que a embalagem seja um pouco mais resistente. Pensando na praticidade, custo-benefício e estética, o presente trabalho tem como sugestão de embalagem, uma embalagem do tipo caixa de pizza.

A embalagem possui tampa de fácil abertura e fechamento, isso proporcionará à criança melhor

Figura 61: Embalagem sugerida, tampa aberta.



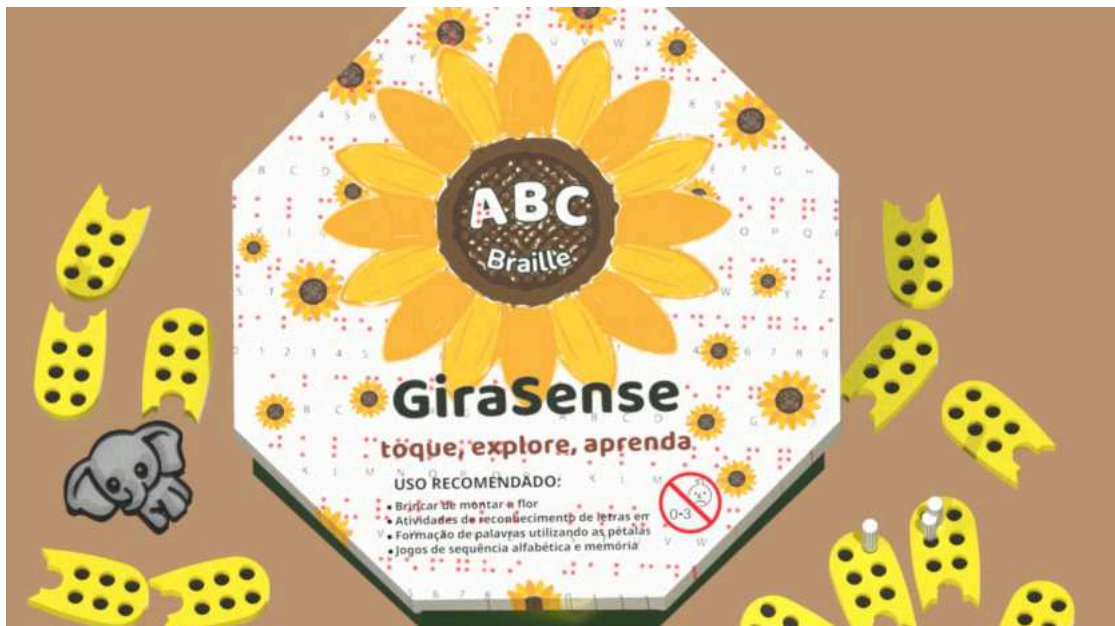
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 62: Embalagem tampa fechada



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 63: Embalagem detalhes gráficos



Fonte: Elaborado pela autora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando os objetivos inicialmente propostos no presente projeto, verificou-se que o resultado final cumpriu a proposta de desenvolver um objeto lúdico para crianças cegas e/ou com baixa visão que auxilie no processo de aquisição do sistema Braille. E que através de todas pesquisas realizadas de referencial teórico, envolvendo design inclusivo, deficiência visual em crianças, educação inclusiva, ergonomia, além de entrevistas com educadores e pais, foi possível sim, cumprir os objetivos específicos de conhecer o método de ensino aplicado à crianças cegas para a aquisição do sistema Braille, identificar quais habilidades a criança necessita desenvolver para a aquisição do sistema Braille, entender de que maneira o lúdico pode ser introduzido na fase pré-escolar da criança, identificar características que um objeto lúdico deve conter para auxiliar a aquisição do sistema Braille pelas crianças.

Considera-se também que através de todas essas pesquisas de campo e referencial teórico estudos, foi possível cumprir os requisitos de projeto estabelecidos, tanto funcionais, quanto estéticos, materiais e de legislação, propondo um brinquedo educativo que valoriza a exploração tátil, o estímulo à coordenação motora fina e o aprendizado por meio do brincar, e ainda conhecendo o sistema Braille.

Através da fundamentação teórica e pesquisa de campo, foi possível conhecer o processo de formação de conceitos, e como esses processos fazem parte também do processo de aquisição do sistema Braille, sendo muito importante para direcionar o trabalho, e desenvolver o produto que atendesse às necessidades da criança.

Ao mesmo tempo que foi desafiador aprofundar-se no tema, que é complexo e com muitas nuances, foi muito esclarecedor. As entrevistas com os pais e educadores, foram cruciais para entender melhor como é o processo de ensino e aprendizado oferecido às crianças, assim como as dificuldades encontradas nesse processo, como a falta de recursos apropriados. Isso abriu caminhos para entender melhor o público.

A aplicação de fundamentos do design inclusivo e da ergonomia, pesquisas sobre a deficiência visual, além da análise estética formal baseada nos princípios da

Gestalt, contribuíram também para o desenvolvimento de um produto funcional e atrativo, que respeita tanto as particularidades físicas quanto cognitivas do público-alvo.

Além disso, também não foram encontradas muitas pesquisas relacionadas a brinquedos educativos para crianças cegas, voltados para o ensino do Braille.

Outro fator importante, que dificultou o desenvolvimento do produto, é que para testá-lo e analisá-lo, a fim de uma validação mais efetiva, seria necessário estar em contato direto com as crianças cegas, e então surgiram duas questões, uma é o fato de que é um público muito específico sendo difícil encontrar participantes aptos para o teste, e mesmo que fossem encontrados, todo projeto que envolva seres humanos exige que seja submetido à Plataforma Brasil para avaliação por um Comitê de Ética em Pesquisa- CEP. E o pesquisador só pode iniciar a coleta após aprovação. Desta maneira, por ser um processo que pode levar meses, o presente projeto não pode executar essa etapa de teste e validação.

Essa falta de contato com o usuário, impediu também que fosse realizada uma análise ergonômica mais precisa. Limitando a pesquisa do trabalho, à utilização de dimensões e estudos ergonômicos, principalmente relacionadas à pega e encaixe dos pinos, baseados apenas na literatura, que não oferece estudos tão específicos necessários ao projeto. Como por exemplo, ver na prática como as crianças manipulam o brinquedo, se os tamanhos das peças estão realmente adequadas ao manuseio, o grau de dificuldade envolvido no manuseio, etc. Por isso, fica como sugestão de continuidade da pesquisa, a realização de uma análise da tarefa com o usuário.

Mesmo com essas questões, considera-se que o presente trabalho, considerando o tempo e recursos disponíveis, desenvolveu um produto que se corresponde ao que foi proposto.

Outra dificuldade foi conseguir alinhar a parte estética e funcional do brinquedo, considerando as questões ergonômicas, tendo em vista, que para estar de acordo com dimensões aceitáveis, o desenho do produto teve que ser alterado algumas vezes.

Considerando que o tempo e ferramentas disponíveis para o desenvolvimento do presente trabalho, conclui-se que resultados estão dentro do esperado, mas que ainda podem ser feitas melhorias e pequenos ajustes, citados anteriormente, ainda podem ser feitos.

Para recomendações futuras fica a sugestão de realizar uma análise da tarefa com o público-alvo, para observar se os pinos foram dimensionados adequadamente, também se as peças encaixáveis estão adequadas ao uso, no sentido de facilidade de encaixe e desencaixe. Também seria interessante analisar o nível de interesse da criança com relação ao brinquedo, e como se dá a interação. Avaliando da criança com o objeto e entender e entender de que maneira. Também pensando na produção do produto de maneira mais padronizada, e em maior quantidade, pensa-se que seria interessante ser produzido futuramente através de polímero injetado, e não com mdf.

E por fim, a ideia é fazer diferentes representações em relevo. Para o projeto foram feitos apenas desenhos de vogais, como foi apresentado anteriormente na figura 47, mas o que se almeja desenvolver, são conjuntos que possam ser oferecidos separadamente, englobando todas as letras do alfabeto, incluindo animais, frutas, verduras, veículos, etc.

Isto demonstra que apesar de não ter sido possível desenvolver todo o seu potencial durante o projeto, ainda há muitas possibilidades a serem exploradas, e o principal, fazer uma pequena diferença na vida de alguém que precisa.

## REFERÊNCIAS

BARRETO BLANCO DOS SANTOS, I. C.; MARIANI BRAZ, R. M. O DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR EM CRIANÇAS COM CEGUEIRA CONGÊNITA: UM ESTUDO DE REVISÃO. *RevistAleph*, n. 33, p. 233-243, 20 dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaleph/article/view/39747>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BATISTA, Cecilia Guarnieri. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 07-15, abr. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-37722005000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/G5wCgjuHtvyT8ts6jpR9cjB/#>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BATISTA, Leticia Alves; CARDOSO, Maykon Dhones de Oliveira. **Educação Inclusiva: desafios e percepções na contemporaneidade**. *Revista Educação Pública*, v. 20, nº 44, 17 de novembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/44/educacao-inclusiva-desafios-e-percepcoes-na-contemporaneidade>. Acesso em: 10 julho. 2024.

BERNARDO, Judas Tadeu Vilar. **O lúdico e aprendizagem de crianças cegas: um estudo de caso nas escolas e.e.i.e.f dom vicente de paula araujo matos e escola liceu diocesano cei, crato-ce.**. Anais I CINTEDI... Campina Grande: Realize Editora, 2014. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9025>. Acesso em: 11/11/2024

BRASIL. AGÊNCIA IBGE. . **PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência**. 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia>. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Gov. Ministério da Saúde. **Primeira Infância**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-crianca/primeira-infancia>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. **Educação infantil : saberes e práticas da inclusão : dificuldades de comunicação sinalização : deficiência visual**. [4. ed.] / elaboração profª Marilda Moraes Garcia Bruno – consultora autônoma. – Brasília MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. 81 p. : il. 1. Educação infantil. 2. Deficiente da visão. 3. Atendimento especializado. 4. Educação inclusiva. I. Brasil. Secretaria de Educação Especial. II. Título. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024

CARPI, Rafael F.. **Escassez de material didático em braille prejudica educação inclusiva no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://jornalistainclusivo.com/denuncia-escassez-de-material-didatico-em-braille-prejudica-educacao-inclusiva-no-brasil/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

CARPI, Rafael F.. **LEGO BRAILLE BRICKS: NOVIDADE ÀS VÉSPERAS DO DIA MUNDIAL DO BRAILLE.** 2020. Disponível em: <https://jornalistainclusivo.com/lego-braille-bricks/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

CIRÍACO, Flávia Lima. **A leitura e a escrita no processo de alfabetização.** 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/4/a-leitura-e-a-escrita-no-processo-de-alfabetizacao>. Acesso em: 23 jul. 2024.

CLARISSA NICOLAIEWSKY (Brasil). **Aprendendo a Ler e Escrever em Braille.** 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Alfabeto-Braille-Fonte-PROFESSORA-Seli-Flesch-Blog-sd\\_fig6\\_331388984](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Alfabeto-Braille-Fonte-PROFESSORA-Seli-Flesch-Blog-sd_fig6_331388984). Acesso em: 16 abr. 2024.

COELHO, Anna Paula de Mello Rocha. **Design & Inclusão Social:** o estudo e o desenvolvimento de material didático para crianças cegas e videntes na educação infantil. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Design, Puc-Rio, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=8602@1>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CONDE, Antônio João Menescal. **Definição de cegueira e baixa visão.** 2016. Disponível em: <http://antigo.ibr.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensino-fundamental/258-definicao-de-cegueira-e-baixa-visao>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CORDAZZO SCHEILA TATIANA DUARTE, VIEIRA MAURO LUÍS. **A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento, 2007.** Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revispsi/article/view/10951/8665>. Acesso em: 30 jun 2024.

FELIPE, Letícia da Silva; SILVA, Maria do Socorro da. **A LEITURA E ESCRITA NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO.** 2022. Disponível em: <https://www.iesp.edu.br/sistema/uploads/arquivos/publicacoes/a-leitura-e-escrita-no-processo-de-alfabetizacao.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.kami

FLÁVIO ANTHERO NUNES VIANNA DOS SANTOS (Santa Catarina). **Método de desdobramento em 3 etapas.** Disponível em: <https://md3e.com.br/instrucoes/>. Acesso em: 27 maio 2024.

FERREIRA, Elise de Melo Borba. **SISTEMA BRAILLE:** simbologia básica aplicada à língua portuguesa. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2016. 37 p. Disponível em: [https://www.gov.br/ibr/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/revista-cientifica-2014-benjamin-constant/copy\\_of\\_livros/materiais-didaticos-1/simbologia-braille\\_2019\\_public.pdf](https://www.gov.br/ibr/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/revista-cientifica-2014-benjamin-constant/copy_of_livros/materiais-didaticos-1/simbologia-braille_2019_public.pdf). Acesso em: 09 nov. 2024.

FRANÇA-FREITAS, Maria Luiza Pontes de *et al.* O desenvolvimento de crianças cegas e de crianças videntes. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [S.L.], v.

18, n. 3, p. 507-526, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-65382012000300010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/TWN7qHFjwZmjPzttCNHTVv/#:~:text=Destaca%2Dse%20que%20o%20desenvolvimento,%2C%20socializa%C3%A7%C3%A3o%2C%20motricidade%20e%20outras..> Acesso em: 01 abr. 2025.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL (São Paulo). **PROJETO LEGO BRAILLE BRICKS**. Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/braille-bricks/>. Acesso em: 27 maio 2024.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. 8. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. 133 p.

GIL, Marta (Org.). **Deficiência Visual. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância**, 2000. 80 p. : il. (Cadernos da TV Escola, 1). ISSN 1518-4692. <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf> > Acesso em: 27 set. 2024.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão**. São Paulo: Olhares, 2021. 311 p.

*INCLUSIVE DESIGN RESEARCH CENTRE* (Canada). **Philosophy**. 2025. Disponível em: <https://idrc.ocadu.ca/about/philosophy/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

INMETRO. **INMETRO indica brinquedos mais adequados por faixa etária**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/Inmetro-indica-brinquedos-mais-adequados-por-faixa-etaria.pdf>. Acesso em: 04 out. 2024.

INMETRO. **Quais são as faixas etárias em brinquedos?** 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/avaliacao-da-conformidade/brinquedos/quais-sao-as-faixas-etarias-em-brinquedos#:~:text=A%20diretrizes%20para%20a%20determina%C3%A7%C3%A3o,a%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20por%20faixa%20et%C3%A1ria>: Acesso em: 04 nov. 2024.

INSTITUTO AYRTON SENNA (Brasil). Instituto Ayrton Senna. **ALFABETIZAÇÃO NO SÉCULO 21: ABORDAGENS E DESAFIOS ATUAIS**. 2023. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/alfabetizacao-no-seculo-21/>. Acesso em: 23 mar. 2024.

INSTITUTO C. (São Paulo). **Primeira Infância: a importância de investir nos primeiros anos de vida. – A importância de investir nos primeiros anos de vida**. 2023. Disponível em: <https://institutoc.org.br/primeira-infancia/>. Acesso em: 27 abr. 2024.

INSTITUTO DESIGN INSTRUCIONAL. **A Importância do Design Inclusivo na Instrução**. 2024. Disponível em:

<https://www.idi.com.br/post/a-import%C3%A2ncia-do-design-inclusivo-na-instrucao>. Acesso em: 16 abr. 2025.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção** / Itiro Iida -- 2ª edição ver. e ampl. -- São Paulo: Blucher, 2005.

KAMISAKI, Margareth Sayuri. **O DESIGN DE BRINQUEDOS VOLTADO PARA AS CRIANÇAS para crianças com deficiência visual**. 2011. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Design, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Bauru, 2011. Disponível em: <https://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/MestradoeDoutorado/Design/Disseracoes/margareth-sayuri-kamisaki.pdf> Acesso em: 27 abr. 2024.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. *Didática*, São Paulo, v. 26/27, 1990/1991.

MANZINI, E. J. **A entrevista semi-estruturada: análise de objetos e roteiro**. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISAS E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2 2004**, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. Anais...Bauru: USC, 2004. ISBN: 85-98623-01-6. 10p. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Manzini\\_2004\\_entrevista\\_semi-estruturada.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Manzini_2004_entrevista_semi-estruturada.pdf). Acesso em: 17 dez 2024.

OCHAITA, Esperanza; ROSA, Alberto. **Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas**. Disponível em: <https://www.diversidadeemcena.net/artigo03.htm>. Acesso em: 16 jul. 2024.

OFICINA DO APRENDIZ (Florianópolis). **Curso e formações de interações lúdicas**. 2023. Disponível em: <https://oficinadoaprendiz.com.br/aprender-melhor/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

OFICINA DO APRENDIZ (Florianópolis). **Oficina do Aprendiz**. Disponível em: <https://oficinadoaprendiz.com.br/>. Acesso em: 27 maio 2024.

OFICINA DO APRENDIZ (Florianópolis). **Sobre a Oficina do Aprendiz**. 2015. Disponível em: <https://oficinadoaprendiz.com.br/sobre-2/>. Acesso em: 16 mar. 2024.

OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de. São Paulo; Conselho Brasileiro de Oftalmologia: Fundação Dorina Nowill para Cegos; [2018]. 47 p. Folhetoilus, tab.(Deficiência Visual, 5). Disponível em: [https://visaosubnormal.org.br/downloads/serie\\_deficiencia\\_visual\\_vol5\\_cbo\\_bq.pdf](https://visaosubnormal.org.br/downloads/serie_deficiencia_visual_vol5_cbo_bq.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de. **Braille: avanço e fortalecimento do sistema é responsabilidade de todos**. 2022. Disponível em: <https://www.oncb.org.br/sistema-braille-responsabilidade-de-todos/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

NÉBIAS, Cleide. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 133-140, fev.

1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-32831999000100011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/wB3f5LTHSPSjgqnX4F4zRLy/?lang=pt#>. Acesso em: 10 ago. 2024.

PAZMINO, A.V. **Como se Cria: 40 Métodos para Design de Produtos**. 1.ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda.

GANDRA, Alana. Agência Brasil. **Inmetro alerta sobre importância do selo de conformidade de brinquedos**: certificação garante segurança no uso do produto por crianças. Certificação garante segurança no uso do produto por crianças. 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/inmetro-alerta-sobre-importancia-do-selo-de-conformidade-de-brinquedos>. Acesso em: 01 nov. 2024.

PEREIRA, Danila Gomes. **A APLICABILIDADE DO DESIGN INCLUSIVO EM PROJETOS DE DESIGN**. 2017. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Design, Artes & Design - Puc-Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Puc-Rio, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=30055&idi=1>. Acesso em: 24 fev. 2025.

RODRIGUES, Juliana Zaffalon; ARAUJO, Róger Albernaz de. ENTRE A CEGUEIRA E A VISÃO: PERCEPÇÕES E MAQUINAÇÕES. In: XI ANPED SUL, 11., 2016, Curitiba. **Reunião Cinetífica Regional da ANPED**. Curitiba: Ufpr, 2016. p. 1-5. Disponível em: [http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/eixo12\\_JULIANA-ZAFFALON-RODRIGUES-R%C3%93GER-ALBERNAZ-DE-ARAUJO.pdf](http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/eixo12_JULIANA-ZAFFALON-RODRIGUES-R%C3%93GER-ALBERNAZ-DE-ARAUJO.pdf). Acesso em: 27 set. 2024.

RODRIGUES, Maria Rita Campello. Estimulação precoce: a contribuição da psicomotricidade na intervenção fisioterápica como prevenção de atrasos motores na criança cega congênita nos dois primeiros anos de vida. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 1-29, 2002. Disponível em: <https://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/568>. Acesso em: 20 out. 2024.

RODRIGUES, Maria Rita Campello; MACÁRIO, Nilza Magalhães. Estimulação precoce: sua contribuição no desenvolvimento motor e cognitivo da criança cega congênita nos dois primeiros anos de vida. **Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 10-27, abr. 2006. Disponível em: [http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin\\_constant/2006/edicao-33-abril/ESTIMULACAO\\_PRECOCE\\_SUA\\_CONTRIBUICAO\\_NO\\_DESENVOLVIMENTO\\_MOTOR\\_E\\_COGNITIVO\\_DA\\_CRIANCA\\_CEGA\\_CONGENITA\\_NOS\\_DOIS\\_PRI MEIROS\\_ANOS\\_DE\\_VIDA\\_33\\_2006.pdf](http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2006/edicao-33-abril/ESTIMULACAO_PRECOCE_SUA_CONTRIBUICAO_NO_DESENVOLVIMENTO_MOTOR_E_COGNITIVO_DA_CRIANCA_CEGA_CONGENITA_NOS_DOIS_PRI MEIROS_ANOS_DE_VIDA_33_2006.pdf). Acesso em: 10 nov. 2024.

SAE – SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. Anthropometry of Infants, Children and Youths to Age 18 for Product Safety Design. SAE SP-450. Warrendale, PA: SAE International, 1977. Disponível em: <https://hdl.handle.net/2027.42/684>. Acesso em: 20 maio. 2025.

SANTOS, Airtton Marques *et al* (org.). **Sistema Braille**. São Paulo: Instituto Benjamin Constant, 2020. 29 p. Disponível em: <https://trocandosaberes.com.br/wp-content/uploads/2023/09/SistemaBaille.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SANTOS, Flávio Anthero Nunes Vianna dos. **Método aberto de projeto para uso no ensino de Design Industrial**. 2005. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/661/66130104.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SANTOS, Rafael Batista dos; MOTA, Francisca Rosaline Leite. **Sistema Braille como mecanismo para a alfabetização de pessoas com deficiência visual**. *Biblos*, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 93-102, 25 jan. 2024. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/biblos.v37i2.16196>. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/16196/10591>. Acesso em: 01 jun. 2024.

SCOLARI, Sérgio Henrique Prado. **O layout de configurações de mão em interfaces de busca**. 2022. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240893>. Acesso em: 22 fev. 2025.

SILVA, Eliany Maria de Medeiros; MEDEIROS, Wellington Gomes de. Considerações sobre o Design de jogos e brinquedos pedagógicos para o ensino da matemática no Ensino Fundamental. **Blucher Design Proceedings**, [S.L.], p. 412-425, 01 dez. 2020. Editora Blucher. <http://dx.doi.org/10.5151/cid2020-32>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349331477\\_Consideracoes\\_sobre\\_o\\_Design\\_de\\_jogos\\_e\\_brinquedos\\_pedagogicos\\_para\\_o\\_ensino\\_da\\_matematica\\_no\\_Ensino\\_Fundamental](https://www.researchgate.net/publication/349331477_Consideracoes_sobre_o_Design_de_jogos_e_brinquedos_pedagogicos_para_o_ensino_da_matematica_no_Ensino_Fundamental). Acesso em: 25 mar. 2024.

TILLEY, Alvin R.; Henry Dreyfuss Associates. *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design*. New York: Wiley, 1993. Disponível em: <https://arc104201516.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/02/the-measure-of-man-and-woman-human-factors-in-design-alvin-r-tilley-henry-dreyfuss.pdf>. Acesso em: 10 maio 2025.

UMBELINO, Cristiano Caixeta; ÁVILA, Marcos Pereira de. **As Condições de Saúde Ocular no Brasil**. 2023. Disponível em: [https://www.cbo.net.br/admin/docs\\_upload/Condicoesdesaudeocularnobrasil.pdf](https://www.cbo.net.br/admin/docs_upload/Condicoesdesaudeocularnobrasil.pdf). Acesso em: 20 jun. 2024.

*UNIVERSITY OF CAMBRIDGE*. **Inclusive Design Toolkit: What is inclusive design?**. Disponível em: <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/whatis/whatis.html>. Acesso em: 26 mar. 2025

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1984. 191 p.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Ridendo Castigat Mores, 2001. 159 p. Disponível em: <https://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

## APÊNDICE A - Roteiro de entrevista para educadores

1. Data de nascimento?

---

2. Formação e área de atuação profissional?

---

3. Idade do seu filho?

---

4. Desde qual idade seu filho apresenta deficiência visual?

---

5. Você pode contar um pouco como foi o processo de assimilação e adaptação da família frente ao diagnóstico de deficiência visual?

---

6. São realizadas atividades em casa que auxiliam o processo de aprendizagem do seu filho? Caso sim, quais são essas atividades?

---

7. Você observa alguma preferência do seu filho por sons, alguma textura ou material? Caso sim, quais?

---

8. Com qual idade seu filho foi introduzido à educação especializada?

---

9. Com relação ao aprendizado do pré-braille (abordagem de estimulação dos sentidos para o preparo que antecede à leitura e à escrita braille, trabalhando o desenvolvimento de conceitos e habilidades físicas e táteis), eram realizadas atividades em casa?

---

10. Como você observa que o ensino através de jogos e brinquedos auxilia o aprendizado da criança?

---

11. O que você opina sobre os recursos lúdicos pedagógicos oferecidos atualmente para o processo de aprendizado do sistema braille?

---

## APÊNDICE B - Roteiro de entrevista para pais.

1.Data de nascimento?

---

2.Formação e área de atuação profissional?

---

3.Há quanto tempo trabalha com crianças com deficiência visual?

---

4. Quais etapas envolvem o processo de aquisição do sistema Braille?

---

5.Quais abordagens de estimulação dos sentidos você utiliza no pré-braille?

---

6.Quais habilidades físicas, motoras, sensoriais, etc. que a criança necessita possuir para a aquisição do sistema braille?

---

7.Através de quais recursos você auxilia a criança adquirir estas habilidades? Se puder, explique melhor cada recurso utilizado.

---

8.Quais habilidades as crianças demonstram maior dificuldade para desenvolver? E por quê?

---

9.Nos jogos e brinquedos utilizados na instituição, há elementos (sons, texturas, formas, materiais) pelos quais as crianças demonstram preferência durante as atividades? Quais são eles? Por que você acha que elas têm essa preferência?

---

10.Na sua opinião, quais são os elementos (sons, texturas, formas, materiais) mais importantes que um objeto lúdico pedagógico direcionado ao pré-braille deve conter?

---

11.Você utiliza tecnologias assistivas para auxiliar no ensino das crianças com deficiência visual? Caso sim, quais? E se possível destaque seus pontos positivos e negativos que você observa.

APÊNDICE C - Modelo de Termo de autorização de para divulgação dos dados e  
utilização da imagem

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DOS DADOS  
E UTILIZAÇÃO DE IMAGENS**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar voluntariamente e gratuitamente, da pesquisa acadêmica realizada por Manoela weimer Aguiar, CPF 077012219-13, matrícula 201820006281, aluna regular do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Santa Catarina, no fornecimento de informações e/ou imagens que farão parte da coleta de dados para o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Design de objeto lúdico para auxiliar a aquisição do sistema Braille de crianças cegas em fase pré-escolar”, orientada pela Profa. Dra. Jucelia Salete Giacomini da Silva Kamers, entendendo a sua proposta e natureza. Reconheço que as informações, imagens e sons por mim fornecidos poderão ser utilizados em futuras publicações de cunho científico, em materiais impressos e/ou digitais, de minha autoria e/ou co-autoria, bem como de autoria e/ou co-autoria da aluna Manoela Weimer Aguiar, desde que citada a fonte. Autorizo o seu uso, independentemente do número de publicações e por tempo ilimitado, por quaisquer que sejam os meios de transmissão e tratamentos gráficos e audiovisuais.

Assinatura:

\_\_\_\_\_

Nome:

\_\_\_\_\_

CPF:

\_\_\_\_\_

Endereço: .

\_\_\_\_\_

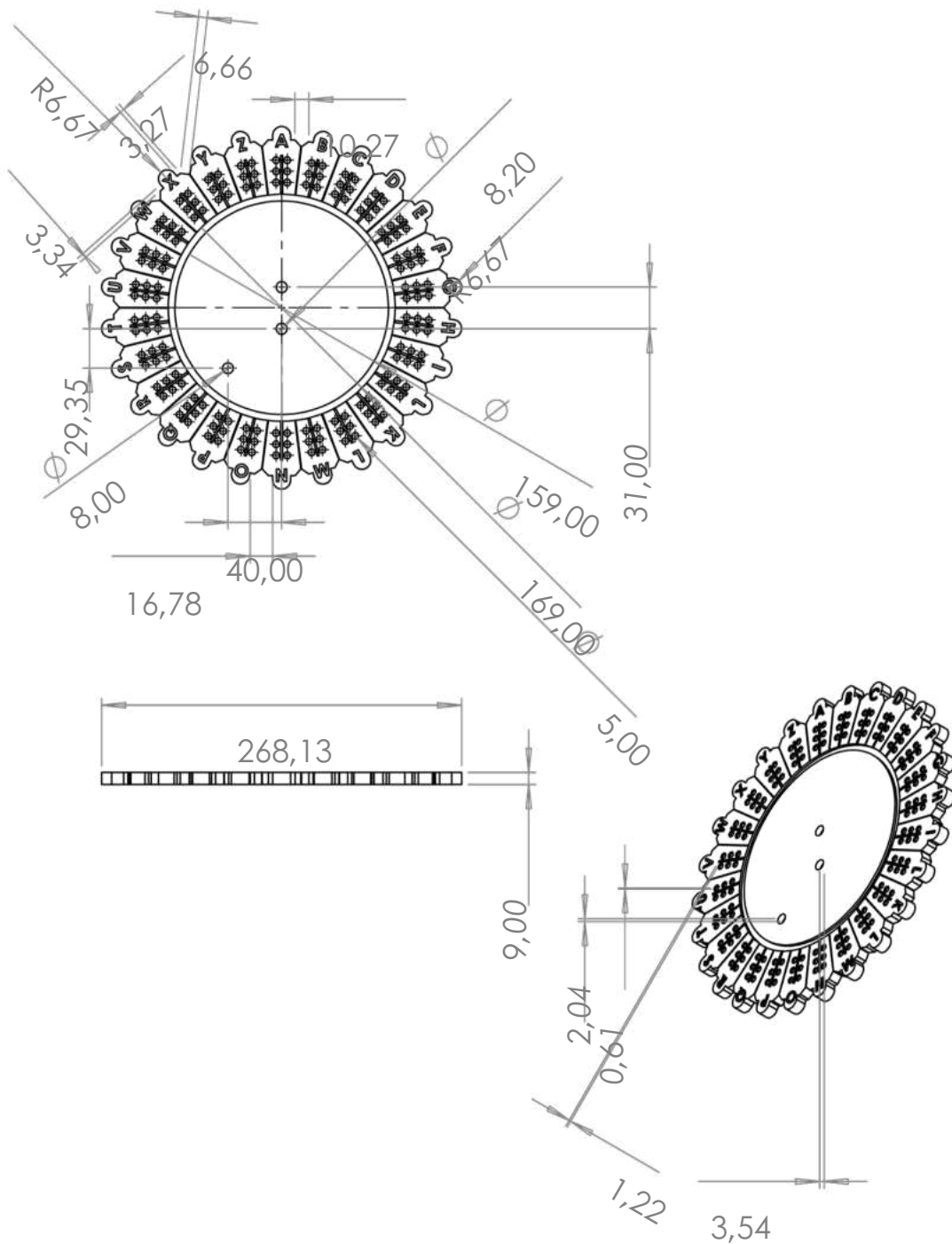
Telefone:

\_\_\_\_\_

( X ) Sim ( ) Não – Autorizo a divulgação do meu nome e/ou nome da empresa/instituição.

Florianópolis 04 de Outubro de 2024.

## APÊNDICE D - Desenhos técnicos



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

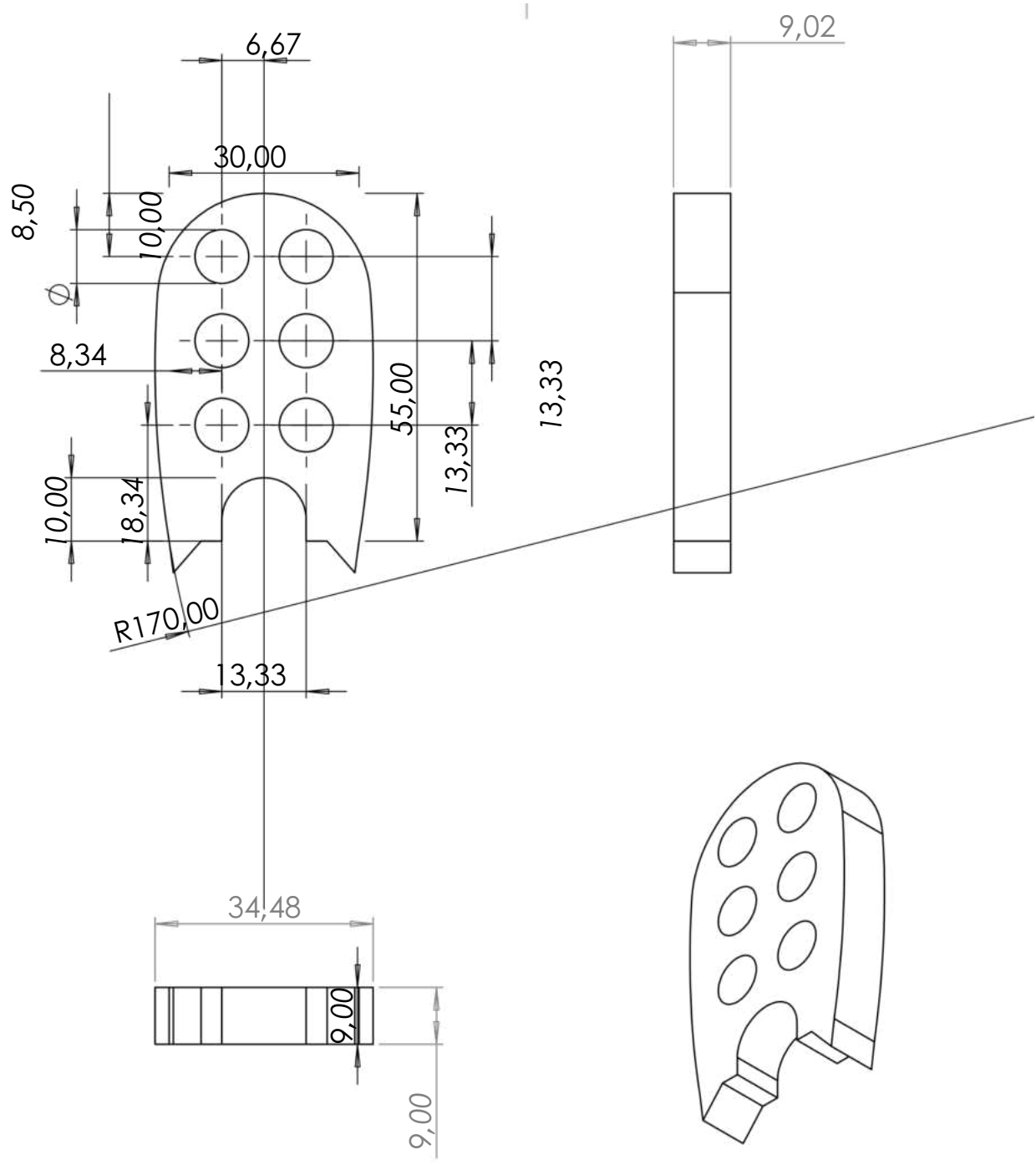
Nome da Peça: Base central

Data: 17/07/2025

Escala: 1:5

Material: MDF

Folha: 1:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

Nome da Peça: Pétalas

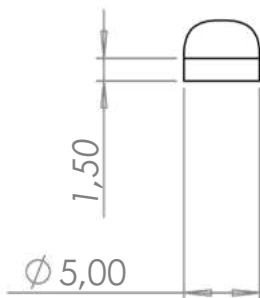
Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 2:13

1



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

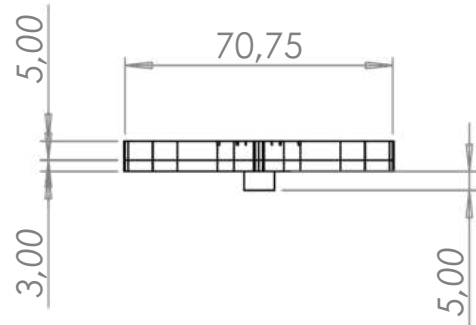
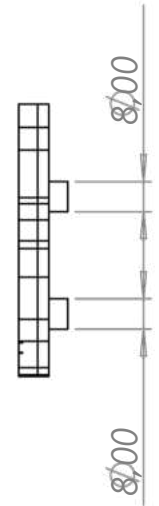
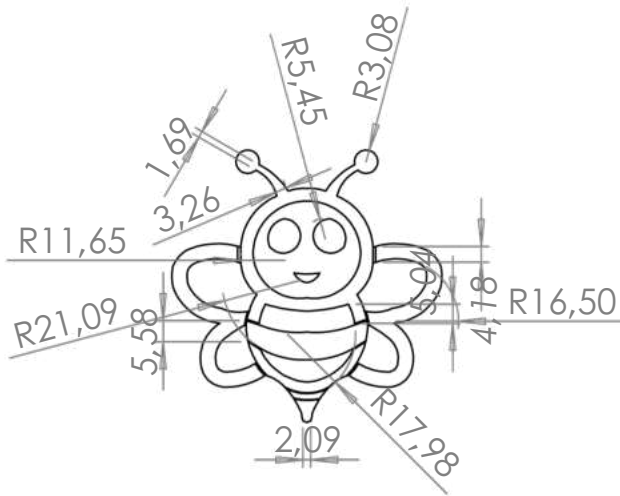
Nome da Peça: Ponto

Data: 17/07/2025

Escala: 2:1

Material: Resina epóxi.

Folha: 3:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

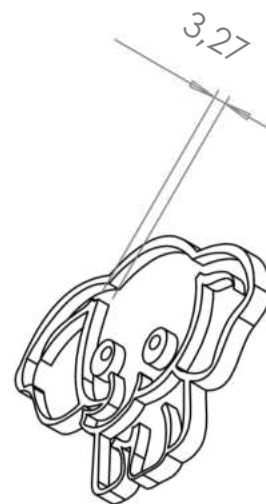
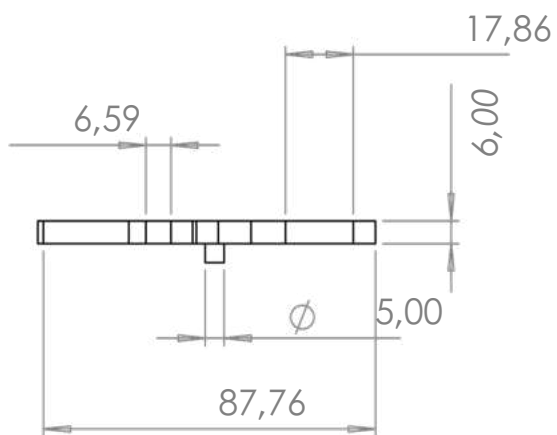
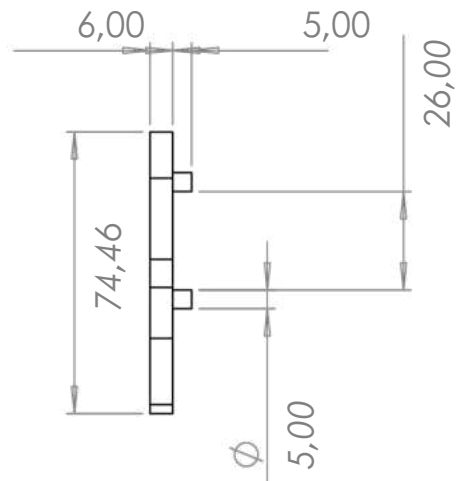
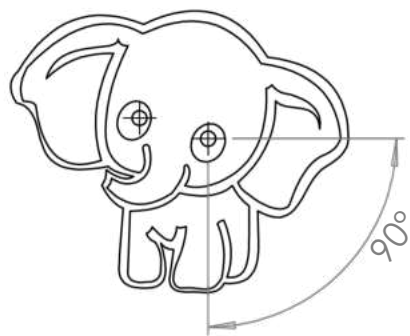
Nome da Peça: Abelha

Data: 17/07/2025

Escala: 1:2

Material: MDF

Folha: 4:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

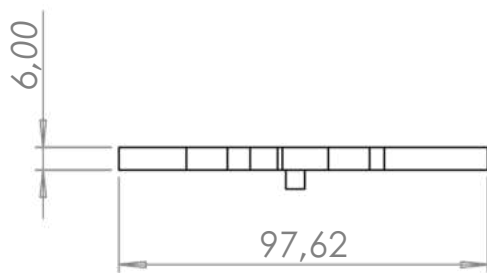
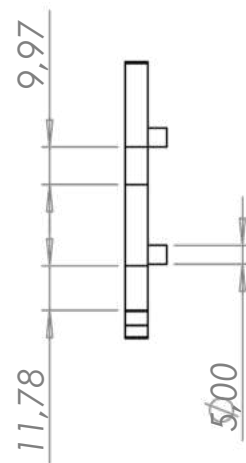
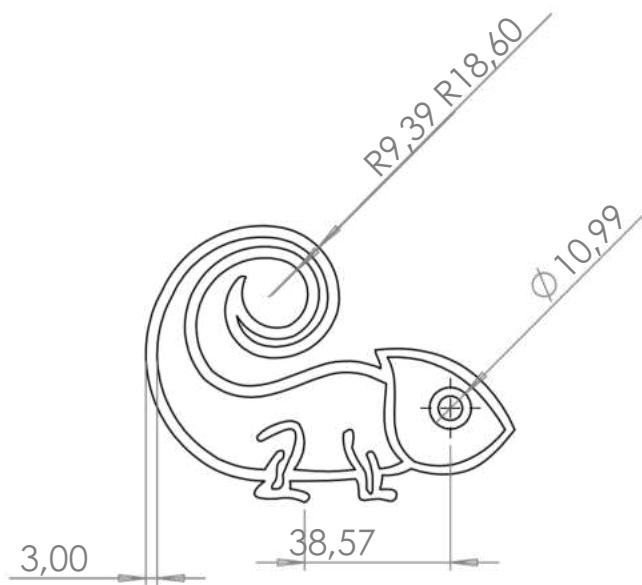
Nome da Peça: Elefante

Data: 17/07/2025

Escala: 1:2

Material: MDF

Folha: 5:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

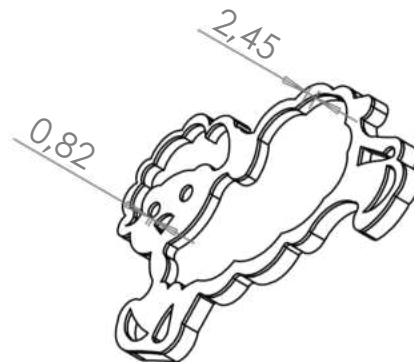
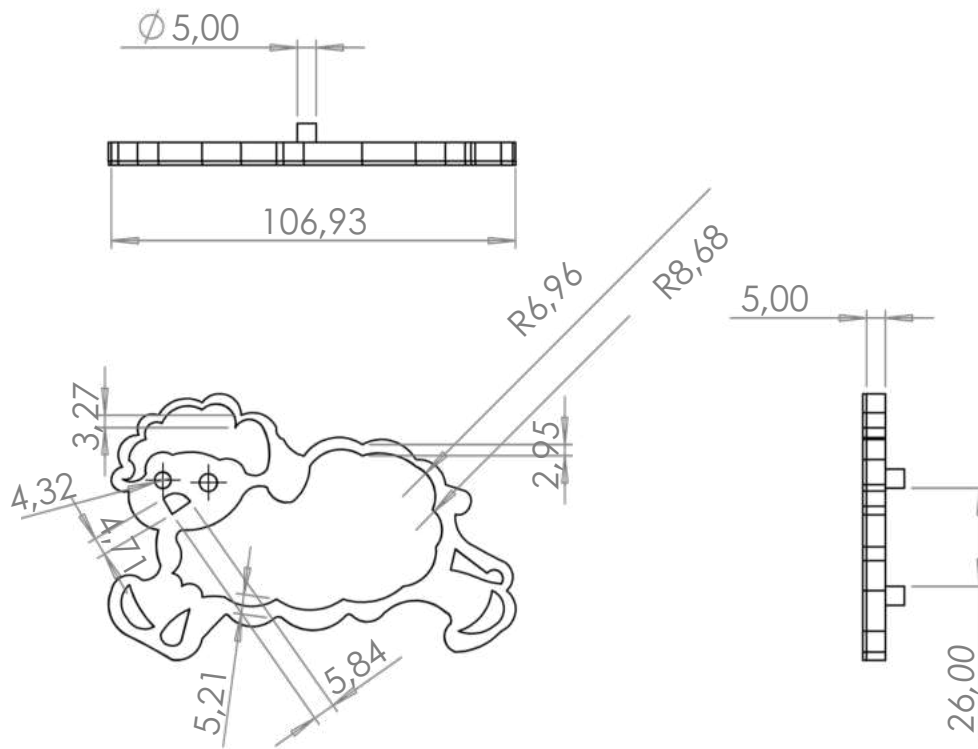
Nome da Peça: Iguana

Data: 17/07/2025

Escala: 1:2

Material: MDF

Folha: 6:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

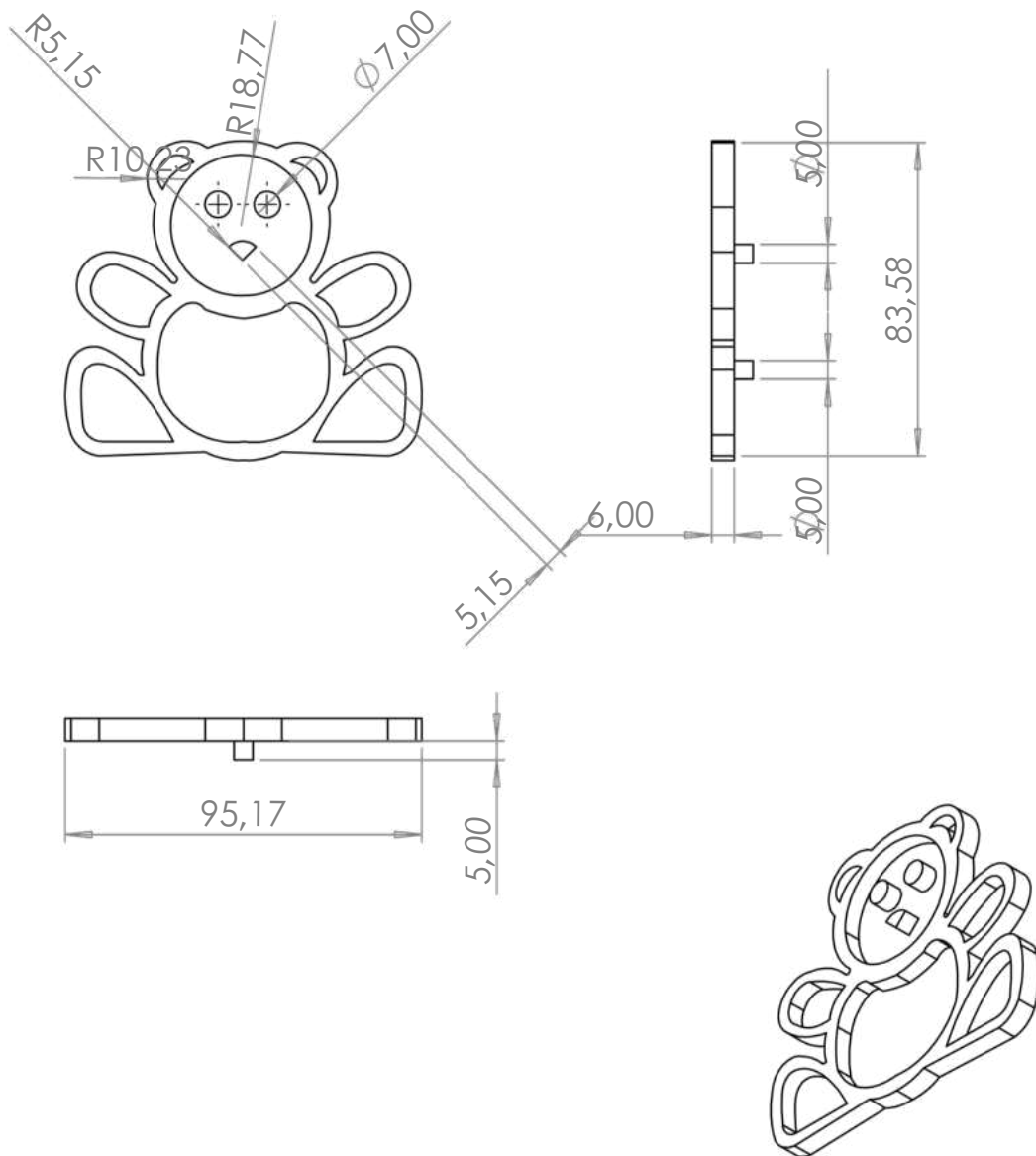
Nome da Peça: Ovelha

Data: 17/07/2025

Escala: 1:2

Material: MDF

Folha: 7:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

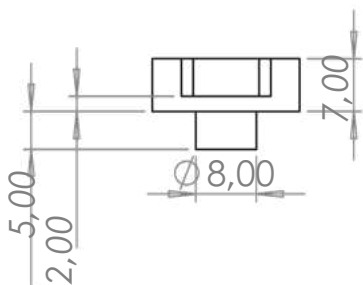
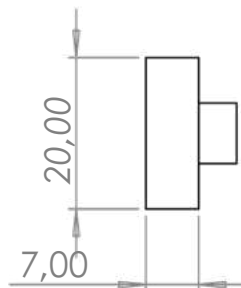
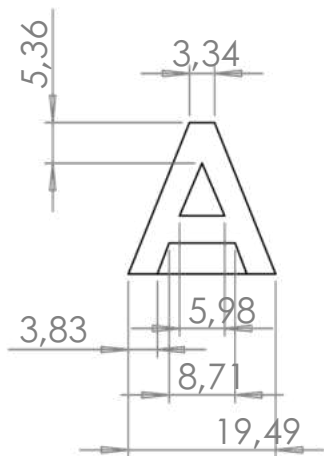
Nome da Peça: Urso

Data: 17/07/2025

Escala: 1:2

Material: MDF

Folha: 8:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

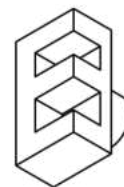
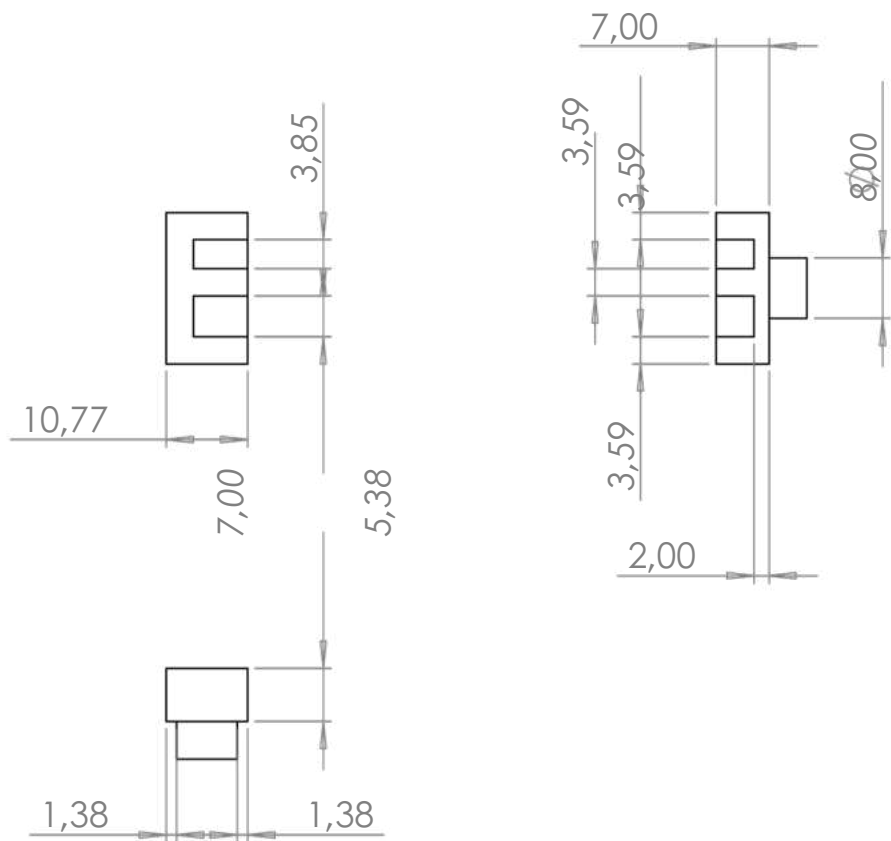
Nome da Peça: Letra A

Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 9:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

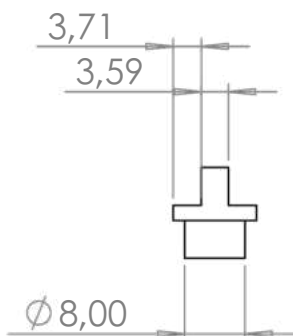
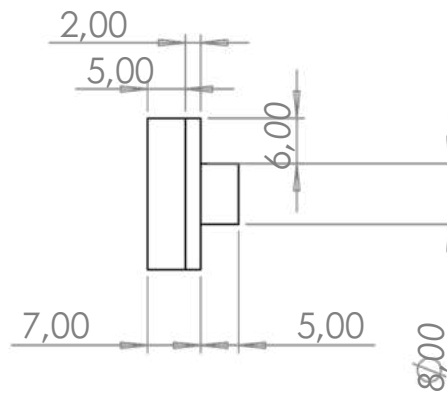
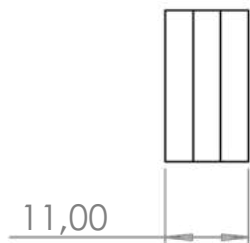
Nome da Peça: Letra E

Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 10:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

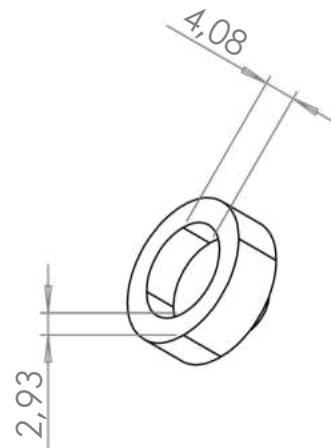
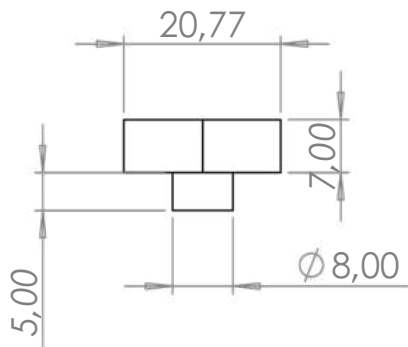
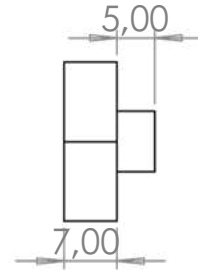
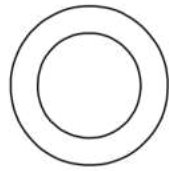
Nome da Peça: Letra I

Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 11:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

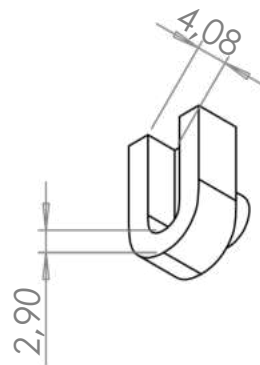
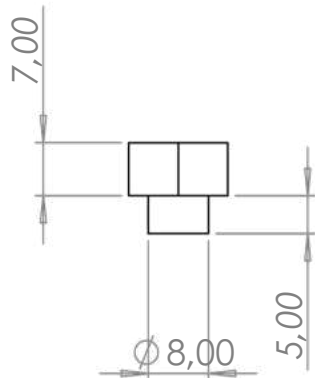
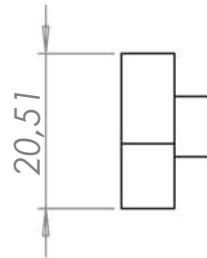
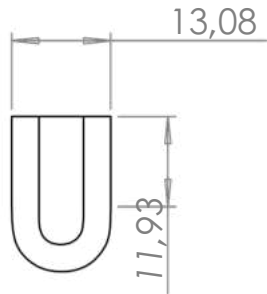
Nome da Peça: Letra O

Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 12:13



Instituto Federal de Santa Catarina - Curso Superior de Design de Produto

Nome: Manoela Weimer Aguiar

Projeto de conclusão do curso TCC)

Nome da Peça: Letra U

Data: 17/07/2025

Escala: 1:1

Material: MDF

Folha: 13:13