

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

BÁRBARA VITAL ALVAREZ RAMOS

Relatório de projeto de graduação

**NOTAS DO LUÍ - Brinquedo inclusivo para deficientes visuais**



Rio de Janeiro

2018

2018

BÁRBARA VITAL ALVAREZ RAMOS

NOTAS DO LUÍ

Brinquedo inclusivo para deficientes visuais

Projeto de graduação em Desenho Industrial apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

Orientador: Anael Silva Alves

Rio de Janeiro

2018

Notas do Luí – Brinquedo inclusivo para deficientes visuais

Bárbara Vital Alvarez Ramos

Anael Silva Alves

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

---

Prof. Anael Silva Alves

---

Prof. Gerson Lessa

---

Profa. Patrícia March

### CIP - Catalogação na Publicação

R175n Ramos, Bárbara Vital Alvarez  
Notas do Lui - Brinquedo inclusivo para deficientes visuais / Bárbara Vital Alvarez Ramos.  
- Rio de Janeiro, 2018.  
124 f.

Orientador: Anael Silva Alves.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de  
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2018.

1. Brinquedo. 2. Deficiência visual. 3. Inclusão Social. 4. Integração. I. Alves, Anael Silva, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## **AGRADECIMENTOS**

À Associação Brasileira de Amparo aos Cegos, por possibilitar o desenvolvimento da pesquisa e a aproximação com o público alvo, dentro da instituição.

A todos os profissionais da AFAC que contribuíram com sua experiência e foram sempre solícitos em compartilhar seus conhecimentos. Em especial, à terapeuta Karina Lois, que acompanhou o desenvolvimento do trabalho e a realização de todos os testes, contribuindo significativamente para o sucesso do trabalho.

A todos os pais e responsáveis que participaram de conversas ou entrevistas, presenciais ou não, e que foram essenciais para esclarecer dúvidas e trazer importantes informações sobre a forma de brincar das crianças.

A todos os pais e responsáveis que autorizaram o acompanhamento de sessões e a realização dos testes de aceitação do brinquedo, contribuindo para um resultado mais adequado ao público alvo.

Ao meu orientador, Anael Silva Alves, por contribuir com seus conhecimentos e por estar sempre presente ao longo do desenvolvimento do trabalho.

À minha família, por todo o apoio e suporte para que eu alcançasse meus objetivos acadêmicos e profissionais. Pelo investimento em minha educação, pelas tantas oportunidades que me foram oferecidas e por todo o incentivo ao longo da minha vida pessoal e acadêmica.

Ao meu namorado, Diogo Novaes, por ter sido fundamental para a realização desse projeto. Pela confiança, pelo incentivo e pela compreensão de todos os dias, que sempre me fazem ir mais longe.

Aos meus colegas de trabalho e a todos os meus amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto. Por toda a preocupação em ajudar e por todas as palavras de apoio que me motivaram durante esse período.

Resumo do Projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

## **Notas do Luí – Brinquedo inclusivo para deficientes visuais**

Bárbara Vital Alvarez Ramos

Março 2018

Orientador: Anael Silva Alves

Departamento de Desenho Industrial / Projeto de Produto

Este projeto se trata de um brinquedo com foco em crianças com deficiência visual, tendo como objetivo, promover a integração através do brincar. Na etapa de pesquisa são abordados temas como a importância do brincar, o desenvolvimento infantil e os impactos da deficiência visual nessas duas áreas de estudo. Após a elaboração e análise de diversas alternativas, a opção de produto selecionada é aprofundada e detalhada para produção.

Como resultado, obteve-se um brinquedo composto por módulos sonoros e um mascote de pelúcia, que contribui para auto-confiança das crianças e facilita seu processo de inclusão social.

Palavras-chave: Brinquedo, Deficiência visual, Inclusão social, Integração

Abstract of the Project submitted to the Industrial Design Department of EBA/UFRJ, as part of the requirements for the achievement of the Bachelor of Industrial Design degree.

**Luí's notes – Inclusive toy for the visually impaired**

Bárbara Vital Alvarez Ramos

March, 2018

Advisor: Anael Silva Alves

Industrial Design Department / Product Design

The theme of this Project is the development of a toy that focus on visually impaired children, aiming to promote interaction through play. The research phase examine themes like the importance of play, children development and the impacts of the visual impairment on these areas. After the creation and analisys of many alternatives, the selected option is further developed and detailed for production.

The result of the project is a toy that includes a stuffed animal and sound modules, contributing for the children's self-confidence and social integration.

Key words: Toy, Visual Impairment, Social Inclusion, Integration

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Catarata .....	6
Figura 2 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Toxoplasmose congênita.....	6
Figura 3 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Glaucoma congênito .....	6
Figura 4 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Retinopatias da prematuridade..	6
Figura 5 - Habilidades adquiridas ao longo do desenvolvimento infantil.....	16
Figura 6 - Sala de estimulação precoce da AFAC .....	20
Figura 7 – Sala de estimulação precoce da AFAC .....	20
Figura 8 - Características dos brinquedos de crianças com deficiência visual.....	23
Figura 9 – Seleção da faixa etária.....	29
Figura 10 – Habilidades de crianças com deficiência visual aos 5 anos .....	30
Figura 11 – Painel ilustrativo de crianças no estágio de desenvolvimento selecionado .....	31
Figura 12: Dominó tátil .....	34
Figura 13: Echo .....	34
Figura 14: Light Aide .....	34
Figura 15: Shape Sensation .....	34
Figura 16: Jacob's Rib it ball.....	34
Figura 17: Jogo da velha tátil (Brincar para todos) .....	35
Figura 18: Painel tátil (Brincar para todos) .....	35
Figura 19: Jogo da memória auditivo (acervo da autora).....	35
Figura 20: Caixa sensorial (acervo da autora).....	35
Figura 21: Junte as pedras (acervo da autora) .....	35
Figura 22: Jogo da memória olfativo (acervo da autora).....	35
Figura 23: Walkie-talkie.....	37
Figura 24: Corda para pular.....	37
Figura 25: Jogo de habilidades para vestir .....	37
Figura 26: Lego Megablocks.....	37
Figura 27: Máscara Homem de Ferro.....	37
Figura 28: Carrinho de brinquedo Relâmpago Mcqueen .....	37
Figura 29: Massinha Play Dough .....	37
Figura 30: Bop-it .....	37

Figura 31: Quebra cabeças de madeira.....	38
Figura 32: Genius .....	38
Figura 33: Bicicleta sem pedais.....	38
Figura 34: Inclusão de elementos táteis.....	39
Figura 35: Inclusão de materiais coloridos para criar contraste .....	39
Figura 36: Inclusão de elementos com alto contraste para facilitar visualização.....	39
Figura 37: Aumento de botões para facilitar localização dos mesmos.....	39
Figura 38: Inclusão de texturas para substituir informações visuais .....	39
Figura 39 – Análise de dados coletiva.....	42
Figura 40 – Resultado da Análise de dados.....	43
Figura 41 – Conceitos a serem seguidos .....	45
Figura 43 – Alternativa 1: Tapete musical .....	47
Figura 44 – Alternativa 2: Aranha .....	47
Figura 45 – Alternativa 2: Aranha .....	48
Figura 46 – Alternativa 3: Trajeto cooperativo .....	48
Figura 47 – Alternativa 4: Sensores .....	49
Figura 48 – Alternativa 5: Centopéia .....	49
Figura 49 – Alternativa 6: Jogo da memória 3D .....	50
Figura 50 – Alternativa 7: Labirinto de tecido .....	50
Figura 51 – Alternativa 8: Polvo .....	51
Figura 52 – Utilização do tapete montado.....	53
Figura 53 – Possíveis montagens do tapete .....	53
Figura 54 – Mascote e módulos.....	54
Figura 55 – Arrumações sugeridas para o jogo da memória auditivo .....	55
Figura 56 – Arrumação sugerida para o campo minado.....	55
Figura 57 – Arrumações sugeridas para o jogo de sequência.....	56
Figura 58 – Arrumação sugerida para o jogo de repetição.....	56
Figura 59 – Análise de formas geométricas .....	57
Figura 60 – Geração de formas orgânicas .....	58
Figura 61 – Refinamento na forma do módulo .....	59
Figura 62 – Elementos presentes no mascote.....	59

Figura 63 – Desenvolvimento de alternativas iniciais para o mascote .....	60
Figura 64 – Desenvolvimento de alternativas para o mascote .....	62
Figura 65 – Desenvolvimento de alternativas para o mascote .....	63
Figura 66 – Desenvolvimento de alternativas do mascote .....	64
Figura 67 – Análise da quantidade de módulos .....	66
Figura 68 – Possíveis montagens com 10 módulos .....	67
Figura 69 – Materiais utilizados para o primeiro teste de mecânica .....	68
Figura 70 – Construção de mock-ups dos módulos .....	69
Figura 71 – Construção de mock-ups dos módulos .....	70
Figura 72 - Modelos de teste .....	71
Figuras 73, 74, 75 e 76 – Testes com público alvo .....	72
Figura 77 - Criança brincando de fora da área o tapete .....	73
Figura 78 – Comparação entre modelo usado no primeiro e segundo dias de testes .....	74
Figura 79 - Crianças com pouco equilíbrio sobre os módulos .....	75
Figura 80 - Peças desencaixadas durante a brincadeira .....	76
Figura 81 – Desalinhamento de módulos hexagonais .....	77
Figura 82 - Crianças inventando novos usos para o brinquedo .....	78
Figura 83 - Refinamento do módulo com forma quadrada .....	80
Figura 84 – Montagem dos módulos quadrados .....	81
Figura 85 - Forma final dos módulos .....	81
Figura 86 - Detalhe da abertura entre módulos .....	82
Figura 87 – Detalhe da pega .....	82
Figura 88 - Módulos lisos e módulos texturizados .....	83
Figura 88 – Refinamento e visualização do mascote .....	84
Figura 89 – Testes iniciais de cores e padrões .....	84
Figura 90 – Modelo do mascote .....	85
Figura 91 – Refinamento do mascote .....	86
Figura 92 - Componentes do segundo modelo .....	86
Figura 93 - Tecidos selecionados .....	87
Figura 94 - Tecidos selecionados .....	88
Figura 95 - Simulação da aplicação dos tecidos .....	89

Figura 96 – Produto Final.....	89
Figura 97 – Exemplos de usos no cotidiano .....	90
Figura 98 - Instruções de uso do mascote .....	92
Figura 99 – Rosto do Luí.....	93
Figura 100 - Luí.....	93
Figura 101 – Notas do Luí.....	94
Figura 102- Componentes dos módulos .....	95
Figura 103 - Espaço para fixação do compartimento com eletrônicos.....	96
Figura 104 – Parte inferior do módulo .....	97
Figura 105 - Detalhes de Kiss-offs .....	97
Figura 106 - Compartimento para eletrônicos .....	98
Figura 107 - Furo para passagem de fios.....	99
Figura 108 - Fixação dos eletrônicos.....	99
Figura 109 - Moldes do Mascote.....	100
Figura 110 – Moldes do mascote.....	101
Figura 111 - Moldes cortados.....	102
Figura 112 – Aviamentos utilizados.....	102
Figura 113 - Componentes internos do Mascote .....	103

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de visão subnormal e cegueira em relação à acuidade visual .....	5
Quadro 2 – Dificuldades geradas pela deficiência visual.....	7
Quadro 3 – Tecnologias assistivas para deficientes visuais .....	8
Quadro 4 - Aspectos desenvolvidos através do brincar.....	10
Quadro 5 - Tipos de brincadeira.....	11
Quadro 6 - Desenvolvimento infantil segundo Piaget.....	13
Quadro 7 - Aspectos do desenvolvimento que podem ser prejudicados pela deficiência visual .....	18
Quadro 8 - Adaptações realizadas em brinquedos.....	40
Quadro 9 - Critérios para a seleção de brinquedos .....	41
Quadro 10 – Justificativas do requisito de auto-confiança.....	45
Quadro 11 - Justificativa do requisito de Interação .....	46
Quadro 12 - Justificativas para o requisito de Consciência espacial.....	46
Quadro 13 - Levantamento de possíveis inspirações para o mascote.....	61
Quadro 14 - Componentes eletrônicos .....	65
Quadro 15 - Síntese das observações e ajustes realizados.....	79
Quadro 16 - Tecidos utilizados no mascote.....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz GUT das oportunidades de projeto .....	44
Tabela 2 – Avaliação das alternativas .....	52

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Contextualização .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Justificativa.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Objetivo geral.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Objetivos específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Metodologia .....</b>	<b>3</b>
<b>2. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Deficiência visual.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. O Brincar .....</b>	<b>8</b>
2.2.1.A importância e os benefícios do brincar .....	9
2.2.2.Categorização de brincadeiras .....	10
<b>2.3. Desenvolvimento infantil.....</b>	<b>12</b>
2.3.1.Desenvolvimento infantil Segundo Vygotsky.....	12
2.3.2.Desenvolvimento infantil segundo Piaget.....	12
2.3.3.O brincar ao longo do desenvolvimento infantil.....	14
<b>2.4. Desenvolvimento de crianças com deficiência visual.....</b>	<b>17</b>
2.4.1.Estimulação precoce.....	19
2.4.2.Terapia Ocupacional.....	21
<b>2.5. O brincar e os brinquedos de crianças com deficiência visual .....</b>	<b>21</b>
2.5.1.Questionário online: análise inicial sobre o brincar e os brinquedos .....	22
2.5.2.Entrevistas com pais de deficientes visuais.....	24
2.5.3.Entrevistas com profissionais.....	25
2.5.4.Observações de campo: acompanhamento de sessões na AFAC.....	26

<b>2.6.</b>	<b>Definição do público alvo e seleção da faixa etária.....</b>	<b>27</b>
<b>2.7.</b>	<b>Análise de similares .....</b>	<b>32</b>
2.7.1.	Brinquedos desenvolvidos para deficientes visuais .....	32
2.7.2.	Brinquedos convencionais mais utilizados.....	36
2.7.3.	Adaptações realizadas em brinquedos convencionais.....	38
<b>2.8.</b>	<b>CrITÉrios de seleção de brinquedos.....</b>	<b>40</b>
<b>2.9.</b>	<b>Interpretação de dados .....</b>	<b>42</b>
<b>3.</b>	<b>CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO.....</b>	<b>47</b>
<b>3.1.</b>	<b>Geração e análise de alternativas .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2.</b>	<b>Desenvolvimento da alternative selecionada .....</b>	<b>52</b>
3.2.1.	Concepção do brinquedo .....	53
3.2.2.	Jogos propostos .....	54
3.2.3.	Desenvolvimento inicial dos módulos .....	57
3.2.4.	Desenvolvimento inicial do mascote.....	59
<b>3.3.</b>	<b>Refinamento do produto e testes com usuÁrios.....</b>	<b>65</b>
3.3.1.	Definição dos componentes eletrônicos .....	65
3.3.2.	Definição da quantidade de módulos .....	66
3.3.3.	Testes da mecânica dos jogos.....	67
3.3.4.	Construção dos modelos de testes .....	68
3.3.5.	Testes com público alvo .....	71
3.3.6.	Refinamento dos módulos .....	79
3.3.7.	Refinamento do mascote .....	83
<b>3.4.</b>	<b>Definição e apresentação do produto.....</b>	<b>89</b>
3.4.1.	LuÍ .....	93
3.4.2.	Notas do LuÍ .....	94
<b>4.</b>	<b>DETALHAMENTO TÉCNICO .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1.</b>	<b>Detalhamento dos Módulos.....</b>	<b>95</b>

4.1.1. Corpo do módulo.....	96
4.1.2. Compartimento para eletrônicos .....	98
4.1.3. Pós-produção e montagem .....	98
<b>4.2. Mascote .....</b>	<b>100</b>
4.2.1. Tecidos e aviamentos .....	100
4.2.2. Compartimento para eletrônicos .....	103
4.2.3. Montagem.....	103
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>104</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>

## INTRODUÇÃO

O tema de inclusão social de pessoas com deficiência tem recebido mais visibilidade com o passar do tempo e diversos estudos e projetos surgem com o objetivo de facilitar esse processo. Com uma sociedade que utiliza cada vez mais recursos visuais para atrair a atenção de usuários e consumidores, nota-se a dificuldade em encontrar produtos adequados ao público de deficientes visuais. Em um contexto de esforços interdisciplinares, o design de produtos pode contribuir consideravelmente nesse processo, com a compreensão das necessidades dos usuários e o desenvolvimento de produtos que facilitem seu cotidiano e promovam sua autonomia.

Para estimular e facilitar a inclusão social, é importante que diversas medidas sejam tomadas ainda durante a infância, assegurando que seu desenvolvimento da ocorra conforme o esperado. Diversos estudos demonstram que a intervenção precoce e os estímulos durante a idade escolar são as formas mais eficazes de garantir a completa inclusão social de um indivíduo quando adulto.

Ao longo do desenvolvimento infantil, o brincar se apresenta como uma forma de adquirir conhecimentos, explorar comportamentos, compreender o mundo e interagir com crianças e adultos, sendo considerado uma das principais formas de promover a integração de deficientes visuais durante essa etapa. Ness contexto, os brinquedos funcionam como mediadores destas ações e podem exercer grande influência sobre o tipo de brincadeira e a frequência de interações entre as crianças.

Para usuários com deficiência visual, a menor oferta de brinquedos apropriados – que não dependam da visão -, se constitui como um problema que dificulta sua interação e participação em determinadas situações. Este projeto aborda a questão da inclusão social ainda durante a infância, propondo o desenvolvimento de um brinquedo que promova a integração e o pleno desenvolvimento dessas crianças.

# **1. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO**

## **1.1. Contextualização**

O brincar é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento físico, social e emocional de qualquer criança. Sendo uma das principais formas de interação com outros indivíduos e com o mundo ao redor, o brincar não apenas desenvolve novas habilidades, mas também contribui para a formação da identidade de cada indivíduo. Nesse contexto, os brinquedos se inserem como produtos facilitadores, que estimulam a exploração de novas experiências e mediam interações e aprendizados.

Com a crescente oferta de brinquedos disponíveis no mercado, muitos deles utilizam cada vez mais recursos visuais para atrair consumidores no ato da compra. Apesar de coloridos e visualmente atrativos, muitos desses produtos podem não ter o mesmo apelo para crianças com deficiência visual, que possuem então, menor oferta de produtos para essa importante fase de seu desenvolvimento. Com poucos brinquedos adequados às suas particularidades, essas crianças podem ter mais dificuldades para participar de brincadeiras em grupo e possuem menos instrumentos mediadores que estimulem sua interação com outras crianças e adultos.

Com características particulares ao longo do seu desenvolvimento, crianças com deficiência visual podem ser atraídas por propriedades que estimulem outros sentidos, como textura, forma e sons. O desenvolvimento de brinquedos que foquem em suas especificidades é importante para a formação de suas identidades e seu pleno desenvolvimento cognitivo, físico, afetivo e social.

## **1.2. Justificativa**

Como parte fundamental e natural do desenvolvimento de qualquer criança, o brincar também funciona como meio de interação e aproximação entre crianças com e sem deficiência visual, promovendo sua integração desde as primeiras fases de seu crescimento. Estudos como os de Lieber e Beckman (1991), comprovam que o tipo de brinquedo disponível para a criança interfere diretamente na frequência de sua interação com outras crianças e adultos. Dessa forma, o desenvolvimento de mais brinquedos que sejam atrativos e funcionais para crianças com

deficiência visual pode ser uma importante ferramenta para sua completa inclusão social durante a fase adulta.

### **1.3. Objetivo geral**

Desenvolver um brinquedo especialmente atrativo para crianças com deficiência visual, que estimule seu desenvolvimento e promova a interação com outras crianças e adultos (videntes ou não), facilitando sua integração social, através do brincar.

### **1.4. Objetivos específicos**

- Desenvolver um brinquedo que explore pelo menos dois outros sentidos, além da visão;
- Tornar o brinquedo atrativo também para crianças videntes;
- Desenvolver um produto que possa ser utilizado também em escolas ou instituições de atendimento a deficientes visuais.

### **1.5. Metodologia**

O projeto foi desenvolvido com base na metodologia proposta pelo Human Centered Design Toolkit (IDEO, 2015), com utilização de algumas ferramentas propostas por Baxter (2005). O desenvolvimento do projeto ocorreu através das etapas descritas a seguir:

**Definição do problema, coleta e análise de dados:** a primeira etapa consistiu em uma pesquisa aprofundada do contexto no qual se pretendia trabalhar. Foram pesquisados dados sobre deficiência visual, a importância do brincar e o design de produtos considerando estes aspectos. Para a execução dessa etapa, foram utilizadas ferramentas como: pesquisa bibliográfica em livros ou artigos, imersão em contexto (observação sem interferência dos brinquedos e brincadeiras utilizados por crianças com deficiência visual), entrevistas com especialistas no aprendizado e desenvolvimento de crianças cegas e entrevistas com pais de deficientes visuais. A primeira etapa se encerrou com a análise e síntese dos dados coletados, destacando as

oportunidades de projeto - aspectos mais relevantes para a elaboração de alternativas de produtos.

**Conceituação formal do projeto:** a segunda etapa se iniciou com a elaboração de diversas alternativas que atendessem aos requisitos definidos na análise de dados. As melhores alternativas foram avaliadas, para que se definisse qual delas seria desenvolvida. A alternativa selecionada foi aprofundada, repensada e ajustada a partir de testes realizados com o público alvo. Esta etapa utilizou ferramentas como sketches, modelagens 3D, planilha de avaliação das alternativas, desenvolvimento de modelos para testes e análises com o público alvo.

**Detalhamento técnico:** a última etapa consistiu no detalhamento técnico do produto desenvolvido, demonstrando todas as partes do produto finalizado e as especificações necessárias para a produção do mesmo. Nesta etapa, foram utilizadas as seguintes ferramentas: Modelagem 3D para a finalização e detalhamento do produto, discriminação precisa dos componentes e materiais do produto e elaboração de desenhos técnicos para produção.

## 2. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

### 2.1. Deficiência visual

De acordo com a definição da Organização Mundial da Saúde (2016) na CID-10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª Revisão) a deficiência visual inclui desde a perda de visão leve até a ausência total de visão. O Ministério da Saúde do Brasil também segue a classificação da deficiência visual definida pela CID-10, que considera os valores de acuidade visual e campo visual do melhor olho utilizando a melhor correção possível (BRASIL, 2013). O valor de acuidade visual refere-se à capacidade de distinguir detalhes à uma determinada distância. Seus valores são medidos de acordo com o tamanho do menor objeto visualizado e a distância do observador. O valor de campo visual refere-se ao ângulo de visão que um indivíduo enxerga.

De acordo com a definição da CID-10, considera-se visão subnormal ou baixa visão quando a acuidade visual é menor que 0,3 e maior ou igual a 0,05, ou quando o campo visual é menor que 20° (OMS, 2016). Considera-se cegueira quando o campo visual é menor que 10°, ou a acuidade visual é menor que 0,05 (OMS, 2016). No caso da baixa visão, existem auxílios ópticos que podem ajudar o indivíduo a utilizar sua visão. No caso da cegueira, por representar a perda total ou quase total da visão, os auxílios especiais funcionam de modo a substituir as informações visuais. O Quadro 1 demonstra os níveis de deficiência visual.

Quadro 1 - Classificação de visão subnormal e cegueira em relação à acuidade visual

	Visão normal	$\geq 0,8$
	Perda visual leve	$< 0,8$ e $\geq 0,3$
<b>Baixa visão</b>	Perda visual moderada	$< 0,3$ e $\geq 0,125$
	Perda visual severa	$< 0,125$ a $\geq 0,05$
<b>Cegueira</b>	Perda visual profunda	$< 0,05$ a $\geq 0,02$
	Perda visual próxima à cegueira	$< 0,02$ a $\geq \text{SPL}^1$
	Perda total de visão	SPL

Fonte: Adaptado de Colenbrander apud Brasil (2013)

<sup>1</sup> SPL: Sem percepção Luminosa

Estudos realizados em escolas e instituições de serviço para deficientes visuais demonstram que as principais causas de deficiência visual na infância são a retinocoroidite por toxoplasmose, a catarata infantil, o glaucoma congênito, a retinopatia da prematuridade e alterações do nervo óptico e deficiência visual de origem cortical (BRASIL, 2013). As Figuras 1 a 4 demonstram comparações entre a visão normal e a visão de crianças com cada uma dessas patologias:

Figura 1 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Catarata



Fonte: Silva (2013).

Figura 2 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Toxoplasmose congênita



Fonte: Silva (2013).

Figura 3 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Glaucoma congênito



Fonte: Silva (2013).

Figura 4 - Comparativo entre visão normal e baixa visão por Retinopatias da prematuridade



Fonte: Silva (2013).

Em função das diferentes patologias que podem causar a baixa visão, existem diferentes dificuldades que as crianças com deficiência visual podem apresentar. Essas dificuldades interferem de formas distintas nas suas interações com brinquedos e outros objetos, conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Dificuldades geradas pela deficiência visual

Acuidade visual reduzida	A criança apresenta dificuldade para enxergar objetos que estejam distantes e muitas vezes precisam aproximá-los bastante aos olhos para que consigam enxergar. Podem ter dificuldade para encontrar objetos, distinguir detalhes, formas complexas, letras e cores. Consequentemente, muitas apresentam dificuldade para ler, escrever e desenhar.
Campo visual restrito	A criança pode apresentar restrição de campo visual em diferentes posições. Aquelas que não tem visão de baixo, por exemplo, podem apresentar dificuldades para andar, descer e subir escadas e desviar de objetos. Já as crianças que apresentam restrição na parte central da visão, podem ter dificuldade para identificar objetos, pois só conseguem enxergar parte deles.
Visão de cores e sensibilidade ao contraste	Dependendo da alteração visual, a criança pode não ter percepção de determinadas cores. Em outros casos, as crianças podem só distinguir cores com bastante luminosidade, como amarelo, laranja ou verde fluorescente. Para outras crianças, a visão fica facilitada pelo uso de alto contraste no mesmo objeto (preto/branco, amarelo/preto, etc.)
Adaptação à iluminação	A criança apresenta sensibilidade exagerada à luz, podendo apresentar desconforto visual, irritabilidade, ofuscamento, lacrimejamento, dor de cabeça e dor nos olhos, quando estão em ambientes muito iluminados.

Fonte: Adaptado de Silva (2013)

Para minimizar algumas dessas dificuldades, muitos deficientes visuais utilizam produtos de tecnologia assistiva, que podem ser definidos conforme a descrição a seguir:

Tecnologias assistivas [...] são produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social" (BRASIL, 2009, p. 9).

As tecnologias assistivas utilizadas por deficientes visuais podem ser divididas entre auxílios de melhora, que facilitam o uso da visão remanescente (lupas manuais, lupas digitais, lentes,

etc.) e auxílios de substituição, que substituem o uso da visão em determinadas tarefas (softwares de leitura, bengalas, mapas e gráficos táteis, etc.). O Quadro 3 demonstra as tecnologias assistivas que podem ser utilizadas de acordo com a gravidade da deficiência visual.

Quadro 3 – Tecnologias assistivas para deficientes visuais

<b>Classificação</b>	<b>Desempenho</b>	<b>Possíveis auxílios</b>
Visão normal	Desempenho normal	Bifocais comuns
Perda visual leve	Desempenho próximo do normal	Bifocais mais fortes e lupas de baixo poder
Perda visual moderada	Desempenho próximo do normal	Lentes esferoprismáticos e lupas mais fortes
Perda visual severa	Desempenho restrito	Lentes asféricas e lupas de mesa alto poder
Perda visual profunda	Desempenho restrito	Lupas montadas telescópio, magnificação vídeo, bengala, Treinamento de Orientação e Mobilidade
Perda visual quase total	Desempenho restrito	Magnificação vídeo, livros falados, braile, aparelhos de saída de voz, bengala, Treinamento de Orientação e Mobilidade
Perda total de visão	Desempenho restrito	Livros falados, braile, aparelhos de saída de voz, bengala, Treinamento de Orientação e Mobilidade

Fonte: Sociedade Brasileira de Visão Subnormal (<http://www.cbo.com.br/subnorma/conceito.htm>)

## **2.2. O Brincar**

Tendo sido estudado e discutido por diversos autores, o brincar possui diversas concepções, que dependem das interpretações de cada um deles. Cordazzo e Vieira (2007) explicam que é importante definir esse conceito, pois a forma como ele é interpretado interfere diretamente no entendimento dos resultados de uma pesquisa. Sendo assim, para possibilitar a compreensão do projeto e seus resultados, alguns conceitos relacionados ao tema “brincar” serão definidos a seguir, de acordo com as concepções que serão adotadas por este projeto.

O brincar indica um “comportamento que possui um fim em si mesmo, que surge livre, sem noção de obrigatoriedade e exerce-se pelo simples prazer que a criança encontra ao coloca-lo em prática” (KISHIMOTO, 1988 apud HANSEN et al., 2007, p.135). De acordo com Smith e Pellegrini (2013), o brincar se diferencia do trabalho, que possui um objetivo definido, e da exploração, que é uma investigação focada realizada por crianças que estão se familiarizando com novos objetos ou ambientes. O brinquedo, de acordo com Cordazzo e Vieira (2007), é o

objeto concreto utilizado durante a brincadeira e possui a função de promover o brincar, atraindo a criança para a atividade. Já a brincadeira, indica p ato de brincar, sendo definida como uma atividade livre e não delimitada, que gera prazer e possui fim em si mesma. (CORDAZZO e VIEIRA, 2007).

Alguns autores fazem distinção entre os termos “jogo” e “brincadeira”, afirmando que, “a brincadeira é simbólica e o jogo funcional, ou seja, enquanto a brincadeira tem a característica de ser livre e ter um fim em si mesma, o jogo inclui a presença de um objetivo final a ser alcançado, a vitória.” (BROUGÈRE e WAJSKOP, 1997, apud CORDAZZO e VIEIRA, 2007, p.92). No entanto, Cordazzo e Vieira (2007) explicam que o prazer do jogo pelo jogo faz com que a criança volte a jogar mesmo que não tenha vencido, de modo que o objetivo dessa atividade passa a ser o prazer do seu próprio processo, e não a vitória. Para este projeto, será utilizada a definição de Cordazzo e Vieira (2007), na qual o jogo como atividade, será entendido como sinônimo de brincadeira.

### **2.2.1. A importância e os benefícios do brincar**

Presente ao longo de toda a infância, o brincar desempenha uma importante função em diversos aspectos do aprendizado e desenvolvimento infantil. Com benefícios imediatos ou de longo prazo, as brincadeiras contribuem para o desenvolvimento cognitivo, social, afetivo e físico da criança (HANSEN et al., 2007).

Nos aspectos cognitivos, os benefícios do brincar contribuem para a capacidade de concentração, o desenvolvimento da linguagem e do raciocínio lógico (MORAES, 2001, apud HANSEN et al., 2007), o aprendizado da convivência com regras, resolução de conflitos e da importância da negociação (FEIN; SYLVA, BRUNER e GENOVA, 1981, apud HANSEN et al., 2007). De acordo com Hansen et al. (2007), as brincadeiras com raciocínio lógico, números, charadas, pensamento abstrato e rapidez de raciocínio são as que mais contribuem para o desenvolvimento cognitivo.

Em relação ao desenvolvimento afetivo, a brincadeira permite que a criança se conheça melhor e desenvolva admiração e interesse pelo pensamento do outro (DOHME, 2003, apud HANSEN et al., 2007). Além disso, as brincadeiras proporcionam novas experiências e permitem que as crianças expressem sua agressividade e dominem suas angústias (CORDAZZO e VIEIRA, 2007). O brincar também possui importante papel na formação da personalidade da criança,

pois “a conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamento que, em situações normais, jamais seriam tentados pelo medo do erro ou punição” (KISHIMOTO, 1998, apud CORDAZZO e VIEIRA, 2007, p.94).

Os benefícios físicos do brincar incluem o desenvolvimento de habilidades motoras, força e resistência, controle de peso e termorregulação (SMITH, 1982, apud CORDAZZO e VIEIRA, 2007). Além disso, estudos demonstram que, ao brincar ativamente, as crianças demonstram maior concentração nas atividades sedentárias subsequentes (BJORKLUND e GREEN apud SMITH e PELLEGRINI, 2013).

O brincar também é fundamental para o desenvolvimento social das crianças e a formação de suas personalidades. Oferecendo uma forma de interação livre, o brincar lhes permite compreender e adquirir valores como a responsabilidade (MORAES, 2001, apud HANSEN et al., 2007), além de oferecer outros benefícios, como o desenvolvimento da flexibilidade de comportamento e da adoção da perspectiva do outro, a compreensão de pistas sociais, de normas, valores e crenças culturais (MORAIS, 1980, apud HANSEN et al., 2007). O Quadro 4 demonstra alguns dos aspectos desenvolvidos através do brincar.

Quadro 4 - Aspectos desenvolvidos através do brincar

<b>Cognitivos</b>	<b>Afetivos</b>	<b>Físicos</b>	<b>Sociais</b>
Linguagem	Auto-conhecimento	Habilidades motoras	Valores culturais
Raciocínio lógico	Domínio de angústias	Controle de peso	Responsabilidade
Capacidade de concentração	Formação da personalidade	Desenvolvimento de força e resistência	Flexibilidade de comportamento
Capacidade de solução de problemas	Expressão da agressividade	Termorregulação	Compreensão de pistas sociais
	Admiração pelo pensamento do outro		Convivência com regras
	Experimentação de comportamentos		Adoção da perspectiva do outro
			Capacidade de negociação

Fonte: elaborado pela autora

### **2.2.2. Categorização de brincadeiras**

Existem diversas formas de categorizar brincadeiras, de acordo com aspectos como os tipos de materiais utilizados, semelhanças na forma de utilização, as habilidades motrizes

desenvolvidas, faixa etária de predominância, dentre muitos outros. Essas categorizações variam das possibilidades mais simples às mais complexas, dependendo do tipo de análise que se pretende realizar. Para melhor observar e analisar o brincar, este projeto adotou a categorização proposta por Smith e Pellegrini (2013) – demonstrada no Quadro 5-, que classifica os tipos mais comuns de brincadeiras.

Quadro 5 - Tipos de brincadeira

<b>Brincadeiras de deslocamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolve atividade do corpo (correr, escalar, etc.)</li> <li>• Desenvolve habilidades e resistência física</li> <li>• Ajuda crianças a se concentrarem melhor em atividades sedentárias subsequentes.</li> <li>• Frequência aumenta de acordo com o crescimento da criança, tendo seu pico aos 5, 6 anos.</li> </ul>
<b>Brincar social (Interações sociais lúdicas como brincadeira)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta ao longo do crescimento, com mudança significativa entre 2 e 6 anos.</li> <li>• 0 – 2 anos: interações com cuidadores</li> <li>• 2 – 3/4 anos: Interação com outras crianças (um parceiro por vez)</li> <li>• 3/4 - 6 anos: Interação com outras crianças (já podendo ter 3 ou mais participantes)</li> </ul>
<b>Brincadeira Paralela</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crianças brincam próximas, sem interação constante</li> <li>• Mais comum por volta dos 2 ou 3 anos</li> <li>• Pode ser física, incluir objetos ou linguagem, ser fantasiosa, etc.</li> </ul>
<b>Brincadeiras com objetos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluem brinquedos como bonecas, carros, blocos de construir, etc.</li> <li>• Com bebês mais novos, resume-se a colocar objetos na boca ou arremessá-los.</li> <li>• Para crianças a partir de 1-3 anos, inclui manipulação dos objetos, construção ou brincadeiras de faz de conta.</li> <li>• Crianças testam ações e desenvolvem a solução de problemas</li> </ul>
<b>Brincadeira de linguagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se altera com a linguagem</li> <li>• 2 anos: falar e rir consigo mesmo antes de dormir ou ao acordar</li> <li>• 3 – 4 anos: rimas e repetições</li> </ul>
<b>Brincadeira de faz-de-cconta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fingir que um objeto ou ação são algo diferente do que realmente são</li> <li>• 15 meses: fingir dormir ou colocar a boneca para dormir</li> <li>• 3 anos: Faz de conta com outras crianças, com papéis definidos e uma linha narrativa (chamada brincadeira sóciodramática)</li> <li>• Aumenta segurança emocional e desenvolve negociação e argumentação.</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora. Informações de Smith e Pellegrini (2013)

## **2.3. Desenvolvimento infantil**

No decorrer do desenvolvimento infantil, ocorrem diversas mudanças e aprendizados que interferem diretamente nas relações sociais e no modo de brincar das crianças. Essas mudanças são consideradas ordenadas, direcionais e estáveis. Silva apud Berns (2002) explicam que as mudanças são ordenadas porque seguem uma sequência, são direcionais por serem organizadas e cumulativas e são estáveis porque depois de aprendidas, não podem ser esquecidas em curto prazo.

### **2.3.1. Desenvolvimento infantil Segundo Vygotsky**

Segundo a teoria de Vygotsky, o homem não se torna humano apenas por causa de sua carga genética, mas por poder se apropriar do mundo e das criações humanas, através de suas ações (CARLETTO, 2009). Vygotsky (1984, apud DAVIS, 1989) defende que o desenvolvimento infantil é dependente da interação do sujeito com o meio e explica que esse processo ocorre através do contato com instrumentos físicos (objetos concretos) e simbólicos (cultura, valores, crenças, etc.). Nesse processo, a brincadeira assume um papel fundamental, sendo responsável pelo desenvolvimento do pensamento abstrato e das relações entre significados de objetos e ações (SIAULYS, 2006). John-Steiner e Soubberman (2003), explicam a visão de Vygotsky sobre a importância do brincar:

O brincar antecipa o desenvolvimento; com ele a criança começa a adquirir a motivação, as habilidades e as atitudes necessárias à sua participação social, a qual só pode ser completamente atingida com a assistência de seus companheiros da mesma idade e mais velhos. (John-Steiner e Soubberman, 2003, p.173)

Sendo assim, fica claro que o brincar é essencial para o completo desenvolvimento da criança, e que a interação e participação de outras crianças e de adultos é fundamental para a construção de habilidades sociais. Sialy (2006) explica que a participação de adultos ou de outras crianças nas brincadeiras estimula a troca de conhecimentos, a aprendizagem e o desenvolvimento, funcionando como mediadora da socialização.

### **2.3.2. Desenvolvimento infantil segundo Piaget**

A teoria de desenvolvimento infantil de Jean Piaget, divide a infância em quatro etapas, de acordo com a capacidade de pensamento e habilidades desenvolvidas em cada idade. As principais características e as formas de brincar predominantes em cada etapa foram descritas no Quadro 6.

Quadro 6 - Desenvolvimento infantil segundo Piaget

<b>Estágio Sensorio-motor (Nascimento -2 anos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interações com o meio</li> <li>• Criança diferencia o que é dela do que é do mundo</li> <li>• Adquire noção de casualidade, espaço e tempo</li> <li>• Inteligência prática, com intencionalidade e plasticidade</li> </ul>	<p>A criança é atraída pelo brincar sensorial e por brincadeiras que envolvam mover objetos para provocar reações.</p>
<b>Estágio pré-operatório (2-7 anos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento da capacidade simbólica (linguagem, jogo simbólico...)</li> <li>• Distingue significante (imagem, palavra) do significado (objeto ausente)</li> <li>• Conduta autocentrada, ponto de vista único</li> <li>• Raciocínio intuitivo, baseado na percepção</li> <li>• Pensamento artificialista, com antropomorfismo e animismo</li> <li>• Não há reversibilidade de pensamento</li> </ul>	<p>A criança passa a explorar o brincar simbólico, pois a criança já é capaz de criar e imaginar. Regras ainda não são utilizadas.</p>
<b>Estágio das operações concretas (7-12 anos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ainda não consegue trabalhar com proposições verbais</li> <li>• Socialização na forma de pensar o mundo (outros pontos de vista)</li> <li>• Desenvolvimento do pensamento lógico</li> <li>• Reversibilidade de pensamento</li> <li>• Abandono do pensamento fantasioso</li> <li>• Diminuição das ações egocêntricas</li> </ul>	<p>A criança passa a se interessar por atividades de solução de problemas. O brincar passa a envolver classificações e regras.</p>
<b>Estágio operatório-formal (12 anos em diante)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciação do real e do possível</li> <li>• Capacidade de pensamento abstrato, hipótese e testes</li> <li>• Pensamento complexo operando através de combinatórias, correlações e reversibilidade</li> </ul>	<p>O brincar e o pensamento se tornam mais abstratos. O brincar passa a ser mais social e complexo.</p>

Fonte: elaborado pela autora com informações de e Kudrowitz e Wallace (2010)

Segundo a obra de Piaget, o desenvolvimento infantil passa por fases que desenvolvem consecutivamente as habilidades de generalização, diferenciação e coordenação. Nesse processo, as ações que eram realizadas por reflexos, passam a ser guiadas pela vontade (PIAGET apud SIAULYS, 2006). Durante o estágio sensorio-motor, a brincadeira pode ser caracterizada como exercícios de repetição. No estágio pré-operatório, a brincadeira passa a ter um valor simbólico, gradativamente se aproximando mais da realidade, até os sete anos. O estágio das operações concretas, é o estágio de maior socialização e, a partir dele, desenvolve-se o interesse por jogos com regras (PIAGET, 1975).

### **2.3.3. O brincar ao longo do desenvolvimento infantil**

A partir da compreensão do processo de desenvolvimento infantil, é preciso analisar como essas mudanças se refletem na forma de interagir e brincar da criança.

#### **O brincar dos 0 aos 4 anos**

Durante os primeiros anos de vida, diversas habilidades são adquiridas através do brincar, que muitas vezes pode ser confundido com exploração ou trabalho. Fromberg e Bergen (2006), explicam que até mesmo a tentativa dos bebês de se equilibrarem e andarem pode ser considerada uma brincadeira, já que ela possui uma motivação intrínseca que vem seguida de uma satisfação em realiza-la.

O brincar de bebês muito novos se inicia com experimentações sobre como as partes de seu corpo funcionam e, entre os 7 e 12 meses, eles já começam a explorar e brincar com outros objetos utilizando ambas as mãos (KIMMERLE, MICK e MICHEL, 1995, apud FROMBERG e BERGEN, 2006). O brincar com objetos continua predominante até o segundo ano de vida e, a partir do terceiro ano, o brincar com objetos passa a ser mais funcional, buscando pequenos objetivos auto-impostos (FROMBERG e BERGEN, 2006).

#### **O brincar dos 4 aos 8 anos**

Aos 4 anos, a maioria das crianças já possui competência social e habilidades suficiente para sustentar interações com outras crianças, desenvolver amizades e participar de longos períodos de brincadeiras (FROMBERG e BERGEN, 2006). Aos 8 anos, as crianças já costumam participar de diversos grupos sociais. Nessa idade, elas já possuem capacidade de compreender a perspectiva de outras pessoas e construir e refletir sobre conceitos básicos de justiça social e organização de grupos. Também já possuem maior competência social e relações de amizade mais maduras (FROMBERG e BERGEN, 2006).

Fromberg e Bergen (2015) explicam que o brincar de crianças com deficiência pode ser impactado dos 4 aos 8 anos, devido a dificuldades no desenvolvimento de habilidades sociais. Explicam também que a pressão social em apressar as crianças a amadurecerem pode prejudicar o potencial da brincadeira entre os 4 e 8 anos.

#### **O brincar dos 8 aos 12 anos**

O brincar entre 8 e 12 anos inclui uma motivação intrínseca, espontaneidade, objetivos auto-impostos e participação ativa (RUBIN, FEIN e VANDENBERG, 1983, apud FROMBERG e

BERGEN, 2006). Ao brincar, as crianças criam um ambiente seguro onde podem desenvolver habilidades de comunicação, aprender sobre comprometimento e explorar questões de confiança (HOWES,1987, apud F FROMBERG e BERGEN, 2015).

Outra questão importante no brincar entre os 8 e 12 anos é a diferença entre o público e o privado. Fromberg e Bergen (2006) explicam que o brincar público dessa faixa etária é limitado em função de expectativas de pais, professores e outras crianças. Enquanto o brincar público parece diminuir, parte dele apenas se torna mais privado.

Crianças entre 10 e 12 anos já conseguem agir de maneira competente e confiante em situações sociais, colaborando para o desenvolvimento de sua autoestima (FROMBERG e BERGEN, 2006). Essa característica pode criar uma distância ainda maior com crianças que não têm confiança em suas habilidades sociais.

A Figura 5 demonstra as principais características e habilidades desenvolvidas em cada etapa do desenvolvimento e seus reflexos na forma de brincar das crianças.

Figura 5 - Habilidades adquiridas ao longo do desenvolvimento infantil



Fonte: elaborado pela autora

## **2.4. Desenvolvimento de crianças com deficiência visual**

Desde os primeiros estágios do desenvolvimento, o sentido da visão desempenha um papel muito importante nesse processo, possibilitando a percepção e compreensão do espaço e despertando curiosidade por outros objetos, o que estimula bebês e crianças a desenvolverem outras habilidades.

O desenvolvimento de crianças com deficiência visual pode ser impactado pela ausência ou prejuízos à visão, de modo que diversos pesquisadores defendem que a intervenção e estimulação dos sentidos remanescentes são necessárias. Piaget explica que para o completo desenvolvimento da criança, é preciso que alguém lhe desperte o interesse por explorar e interagir com os objetos e o ambiente ao seu redor (SIAULYS, 2006).

Uma pesquisa realizada por Rivero (apud SIAULYS, 2006), demonstra que o desenvolvimento da integração sensório-motora de crianças cegas fica prejudicado porque elas não desenvolvem a mesma compreensão do espaço que as crianças videntes desenvolvem até os dois anos. Outros comportamentos nos quais a criança cega pode apresentar atraso para desenvolver são a aprendizagem da marcha, as habilidades de autonomia pessoal, a aquisição de noções cognitivas e hábitos sociais (ROSEL, 1980, apud SIAULYS, 2006). Além disso, estudos de Hatwell (1986, apud SIAULYS, 2006), Ochaíta (1984, apud SIAULYS, 2006) e Guinot (1989, apud SIAULYS, 2006), demonstram que pode ocorrer atraso de dois a três anos na aquisição da função simbólica. O Quadro 7 demonstra alguns aspectos que podem ser prejudicados pela deficiência visual.

Com a ausência da visão, ocorre uma complexa reorganização das atividades fisiológicas e mentais, pois as relações físicas, temporais e espaciais passam a ser percebidas por outros sistemas de análise: tato, audição, olfato e outros (VYGOTSKY, 1984, apud SIAULYS, 2006). Katz (1930, apud SIAULYS, 2006) explica que os sentidos se complementam, de modo que, na ausência de um dos sentidos, ocorre uma tentativa de compensação que precisa ser mediada para que seja eficiente. Galen (apud SIAULYS, 2006) exemplifica que a pele só responderá aos estímulos táteis, se for colocada em contato com o objeto, contestando a ideia de que, na ausência de um sentido, os outros se desenvolveriam espontaneamente, sem necessidade de estimulação.

Se a criança cega não tiver contato com as pessoas e objetos do ambiente, não for incentivada a aprender pela imitação, poderá chegar aos 5 ou 6 anos sem adquirir esquemas básicos de ação, podendo apresentar atraso acentuado no desenvolvimento, que poderá se instalar e se tornar permanente. Não terá mobilidade independente e não alcançará processos de abstração, com sério prejuízo para sua vida futura. Ela não pode ver sua imagem, seus movimentos e os de outras pessoas e tem dificuldade em desenvolver atividades motoras. Por não poder imitar visualmente apresenta problemas na postura, no caminhar, conversar, nas expressões faciais e gestuais e deverá ser ensinada a realizar cada uma destas ações, inclusive como se brinca e como os brinquedos funcionam. (SIAULYS, 2006, p.59)

Quadro 7 - Aspectos do desenvolvimento que podem ser prejudicados pela deficiência visual

<b>Físicos</b>	<b>Cognitivos</b>	<b>Sociais</b>
Postura	Percepção tátil	Hábitos sociais
Orientação espacial	Coordenação motora	Autonomia pessoal
Aprendizagem da marcha	Aquisição de noções cognitivas	Orientação e mobilidade
Equilíbrio e lateralidade	Aquisição da função simbólica	Inclusão social
Desenvolvimento psicomotor		

Fonte: elaborado pela autora

Niemann e Jacob (2000) dão exemplos práticos de como a falta ou deficiência de visão podem ser responsáveis por impactar o desenvolvimento infantil:

Quando uma criança vê um objeto interessante, ela tenta alcançá-lo ou engatinha para pegá-lo. Isso contribui para que seus braços e pernas se fortaleçam. [...] Um bebê com deficiência visual pode acabar brincando menos, porque ele não vê nada com o que brincar. Por se locomover menos, seus músculos dos membros e pescoço podem não ser fortalecidos e ele pode apresentar dificuldade para sustentar a própria cabeça. [...] Uma criança que não enxerga bem pode não entender ou participar de conversas porque ela não pode ver sobre o que se está falando. Assim, ela pode começar a passar mais tempo sozinha por não entender sobre o que os outros estão falando (NIEMANN e JACOB, 2000, p.7, tradução da autora).

Essas situações, no entanto, podem ser compensadas com a intervenção de adultos ou participação de outras crianças. Niemann e Jacob (2000) explicam que adultos podem despertar a curiosidade de um bebê através da fala ou de brinquedos sonoros, por exemplo, estimulando-os a prestar atenção nos sons ao seu redor. Além disso, os autores também explicam que a estimulação para que criança conheça objetos e espaços através de seus sentidos remanescentes,

contribui para que elas tenham uma melhor compreensão do mundo, permitindo que elas conversem sobre aquilo que conhecem. A partir desses exemplos, fica claro que o estímulo precoce é benéfico e necessário para o completo desenvolvimento de crianças com deficiência visual, assim como defendem autores como Piaget, Fraiberg, Ferrel, Bruno, Leonhardt, Buutjeans, e Brodin e Rivera (SIAULYS, 2006).

Tendo nascida privada do sentido da visão, mais do que as outras, a criança cega necessita de contato com tudo que a cerca, pois o aprendizado vem do social (família, escola, comunidade). (CARLETTO, 2009, p.5)

#### **2.4.1. Estimulação precoce**

A estimulação precoce é uma área de atuação na qual profissionais de psicologia, terapia ocupacional e outras áreas da saúde, estimulam crianças com alguma deficiência a utilizarem seus sentidos remanescentes, minimizando ou eliminando déficits que podem surgir. Essa estimulação ocorre entre 0 e 5 anos, devido à plasticidade cerebral<sup>2</sup> de crianças dessa idade, e é fundamental para que a criança se sinta realmente incluída durante a idade escolar (CARLETTO, 2009).

Os estudos de desenvolvimento humano são unânimes em ressaltar certos períodos como fundamentais no processo de maturação, particularmente os situados nos primeiros anos de vida. As privações e as restrições nestes primeiros momentos podem estar associadas a déficits evolutivos irreversíveis e a distorções funcionais e estruturais. (NOGUEIRA, 2002)

Para a melhor compreensão do desenvolvimento infantil de crianças cegas, houve o acompanhamento de sessões e entrevistas com profissionais da AFAC (Associação Fluminense de Amparo aos Cegos). As Figuras 6 e 7 ilustram alguns dos locais onde ocorreram as observações.

---

<sup>2</sup> Plasticidade Cerebral é a capacidade das crianças de estabelecer conexões entre as células nervosas mais facilmente, se comparado com a idade adulta. Dessa forma, as crianças realizam diversos aprendizados simultaneamente, não apenas sobre conhecimentos escolares, mas também sobre si própria, as outras pessoas, a cultura, a natureza, etc. (LIMA, 2001, apud CARLETTO, 2009)

Figuras 6 e 7 – Sala de estimulação precoce da AFAC



Fonte: <http://www.afac.org.br/fotos/nggallery/05/estimulacao-precoce>

Durante entrevistas em grupo, profissionais da estimulação precoce esclareceram que é fundamental desenvolver a auto-confiança dessas crianças, que podem ser mais inseguras que crianças videntes, em determinadas situações. Explicaram também que o contexto familiar e a conduta dos pais também exercem grande influência nesse processo:

"Acontece bastante de crianças cegas serem muito repreendidas pelos pais só por estarem correndo. Isso é uma das piores coisas que pode acontecer, porque os pais acabam passando essa insegurança pra criança. A criança fica com medo, passa a não correr, e não desenvolve a musculatura como deveria" – Trecho de entrevista com Sandra (Fisioterapeuta que atua na estimulação precoce da AFAC)

Em outra entrevista, Patrícia Chaves, terapeuta ocupacional da AFAC, explicou que muitos dos problemas que geram dificuldades de inclusão em crianças mais velhas, adolescentes ou adultos, podem ter se originado na falta de estimulação e acompanhamento adequado durante a infância.

#### **2.4.2. Terapia Ocupacional**

Após a conclusão das atividades de estimulação precoce, aos 5 anos, é recomendado que as crianças com deficiência visual continuem tendo assistência através de sessões com terapeutas ocupacionais. Esse acompanhamento é diferenciado para cada criança, de acordo com sua deficiência e grau de desenvolvimento. Em geral, esse atendimento visa minimizar quaisquer déficits causados pela ausência de visão, e costuma incluir o estímulo da visão remanescente, o estímulo de outros sentidos, o aprendizado de técnicas de orientação e mobilidade, o treinamento para atividades de vida diária, entre outros. A continuidade desse acompanhamento é importante para garantir o completo desenvolvimento e autonomia da criança e adolescente.

Para melhor compreender as habilidades que precisam ser desenvolvidas e observar particularidades no modo de brincar, houve o acompanhamento de sessões e entrevistas com terapeutas ocupacionais da AFAC, cujas observações serão comentadas no item 2.5.4.

### **2.5. O brincar e os brinquedos de crianças com deficiência visual**

Considerando-se a importância do brincar durante o desenvolvimento infantil, é fundamental que se analise as particularidades do brincar das crianças com deficiência visual. Brodin e Rivera (1999, *apud* SIAULYS, 2006 p.54) definem a brincadeira como “a atividade principal para a criança relacionar-se socialmente e aprender, constituindo-se em um elemento imprescindível para seu correto desenvolvimento físico, emocional e social”. Siaulys (2006) também destaca a importância do brinquedo no desenvolvimento e inclusão de crianças com deficiência visual:

O brinquedo impulsiona o desenvolvimento, pois ele é um importante meio de interação e comunicação. Ajuda a desenvolver os sentidos, facilita a aprendizagem, a aquisição da linguagem e o desenvolvimento psicomotor, a movimentação e exploração do ambiente. Com ele a criança poderá tornar-se ativa e participante, consciente do próprio corpo, relacionando-o com o meio, com as pessoas e objetos que se encontram no ambiente. (Siaulys, 2006, p.58)

### **2.5.1. Questionário online: análise inicial sobre o brincar e os brinquedos**

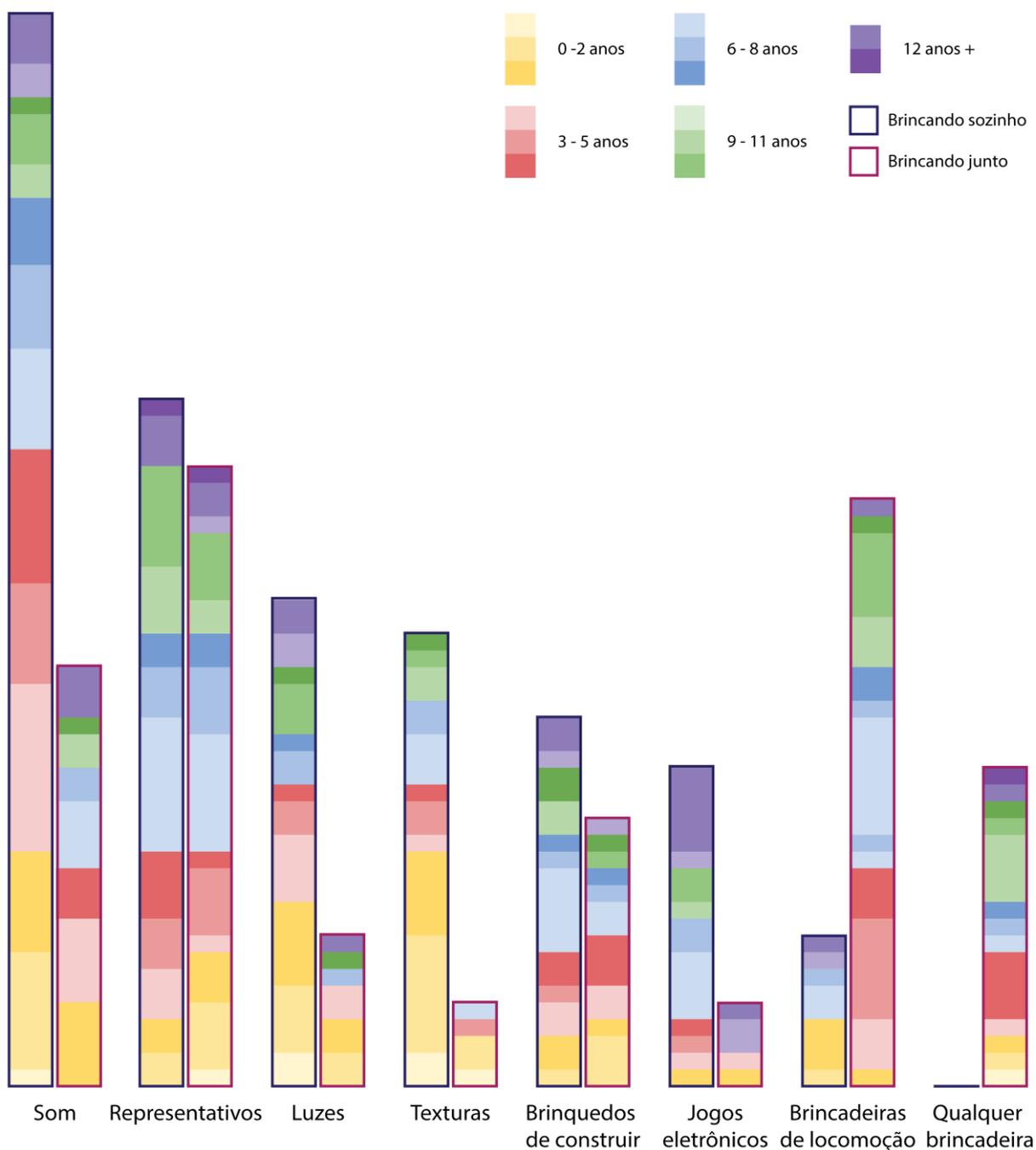
Com o objetivo de compreender e analisar questões práticas sobre o brincar e os brinquedos utilizados pelas crianças com deficiência visual, foi elaborado um questionário online (Anexo A) para os pais e responsáveis dessas crianças. O questionário obteve 159 respostas de pais ou responsáveis de crianças com idades variadas. Essas respostas proporcionaram uma maior compreensão do contexto do projeto e serviram de base para a elaboração de hipóteses que, posteriormente, foram discutidas em entrevistas semiestruturadas, com responsáveis e profissionais que cuidam de crianças com deficiência visual.

#### **Brinquedos mais utilizados**

Inicialmente foram analisados os tipos de brinquedos mais utilizados pelas crianças quando brincando sozinhas e quando brincando coletivamente. Essa análise também considerou a incidência dos resultados em relação às idades das crianças. Para melhor comparar os resultados, foi elaborado um gráfico com os aspectos mais mencionados nas respostas, considerando a idade das crianças e os brinquedos utilizados para brincar sozinho e brincar coletivamente. Este gráfico foi demonstrado na Figura 8..

A partir da análise das respostas, pode-se notar que os sons, luzes e texturas são muito importantes nos brinquedos para crianças pequenas, sendo responsáveis por estimulá-las a explorar o ambiente e os objetos ao seu redor. Ao longo do crescimento das crianças esses aspectos passam a ser menos mencionados pelos pais, demonstrando que outros aspectos mais complexos – como a utilização de jogos eletrônicos, por exemplo – passam a atrair mais o interesse das crianças nessa etapa. É importante notar também que os aspectos como sons, luz e texturas, são muito mencionados em relação aos brinquedos utilizados para brincar sozinho, mas passam a ser menos utilizados nos brinquedos utilizados para brincar junto. Em contrapartida, os brinquedos e brincadeiras de áreas externas são pouco mencionados em relação ao brincar sozinho, mas passam a ser muito utilizados quando estão brincando juntas.

Figura 8 - Características dos brinquedos de crianças com deficiência visual



Fonte: elaborado pela autora

Os brinquedos representativos e os blocos de construir são exemplos muito mencionados tanto no brincar sozinho quanto no brincar junto. Outro aspecto importante mencionado por diversos pais, é que as crianças brincam com qualquer brinquedo quando estão brincando com outras crianças, ou que se adaptam às brincadeiras que elas estiverem brincando. Essa característica foi mencionada por pais de crianças de todas as idades.

## **Dificuldades para brincar**

Dentre os entrevistados, 70% confirmaram que seus filhos têm ou já tiveram alguma dificuldade para brincar. Quando questionados sobre o tipo de dificuldade ou situações em que isso ocorreu, a maioria das respostas referia-se a questões de dificuldade de socialização, que podem, ou não, estar relacionadas à falta de visão. Muito pais mencionaram também dificuldades em brincadeiras em playgrounds ou áreas externas, brincadeiras que necessitem de locomoção ou, nas quais é preciso localizar outras crianças (brincadeiras de pique, por exemplo). Outros brinquedos e brincadeiras mencionados por criarem problemas, foram jogos de tabuleiro não adaptados, jogos com bola e brincadeiras de desenhar. Outras situações de dificuldade mencionadas pelos pais, foram ambientes com muito barulho ou falta de compreensão das outras crianças em relação à deficiência visual.

## **Brinquedos especiais**

Quando perguntados sobre o uso de brinquedos projetados para deficientes visuais, 67% dos pais que nunca os compraram explicaram que não sabiam que existiam ou não sabiam onde compra-los.

### **2.5.2. Entrevistas com pais de deficientes visuais**

Os resultados preliminares do questionário online serviram de base para o desenvolvimento de um guia de entrevista semi-estruturado (Anexo B) que foi aplicado com pais de crianças deficientes visuais. Os principais pontos constatados nas entrevistas com os pais, foram destacados a seguir:

#### **Criação de brinquedos**

Diversos pais relataram ter criado brinquedos artesanais para estimular a visão remanescente ou os outros sentidos da criança. Essa prática era mais frequente com crianças de idade menor e passa a diminuir ao longo do crescimento da criança. Esses brinquedos serão demonstrados no item 2.7.1.

#### **Alterações e melhorias em brinquedos**

Diversos pais e profissionais também relataram precisar fazer adaptações para possibilitar ou facilitar o uso de brinquedos convencionais. Essas adaptações minimizavam ou solucionavam problemas de usabilidade decorrentes da deficiência visual e serão abordadas mais detalhadamente no item 2.7.3.

### **Características observadas durante a compra**

Quando perguntados sobre as características que procuram nos brinquedos antes de comprá-los, muitos pais mencionaram analisar as cores, formas e tamanhos. A maioria dos entrevistados procurava brinquedos com elementos grandes e cores com contraste, evitando tom sobre tom. Outro ponto levantado foi a análise da forma em relação à segurança da criança. Explicou-se que crianças com baixa visão tendem a trazer objetos muito próximos aos olhos, de modo que o brinquedo não deve ter cantos pontiagudos para evitar acidentes.

### **Proteção dos pais**

Alguns pais mencionaram preocupação em deixar os filhos brincarem sem supervisão e admitiram interferir em algumas brincadeiras quando acham que as crianças não conseguirão brincar sozinhas. Após discussão, alguns pais reconheceram proteger mais os filhos em função de sua deficiência visual, de forma que isso pode interferir na brincadeira, caso ela não passe sensação de segurança.

### **2.5.3. Entrevistas com profissionais**

Para melhor compreender o desenvolvimento de crianças com deficiência visual e suas implicações sobre o brincar, foram desenvolvidas diversas entrevistas com profissionais que trabalham com essas crianças (Anexo C). Foram abordados temas como o brincar e os brinquedos das crianças, além de suas atividades de vida diária. Dentre os profissionais entrevistados estavam psicólogos, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, entre outros profissionais que utilizam o lúdico como forma de terapia. Os pontos mais importantes constatados nessas entrevistas foram destacados a seguir:

#### **Insegurança**

Algumas crianças podem ser mais inseguras em função da deficiência visual e é importante trabalhar questões de confiança para dar mais autonomia à criança. Outro ponto levantado é de que os próprios pais e professores podem reforçar essa insegurança quando não sabem como lidar com certas questões.

#### **Idade como uma questão relativa**

Tendo desenvolvimentos diferenciados, cada criança pode atingir às etapas do desenvolvimento em idades distintas. Sendo assim, é difícil definir quais brinquedos são adequados para quais faixas etárias. Tudo depende da sua finalidade e do desenvolvimento de cada criança.

## **Repetição**

É importante que o brinquedo proposto permita a repetição. A criança com deficiência visual precisa brincar com o mesmo brinquedo diversas vezes até se familiarizar e se sentir confortável com ele.

### **2.5.4. Observações de campo: acompanhamento de sessões na AFAC**

Para melhor compreender o desenvolvimento de crianças com deficiência visual e suas relações com brinquedos e brincadeiras, houve o acompanhamento de diversas sessões que utilizam o lúdico como terapia, na AFAC. Foram analisados os brinquedos utilizados, a interação das crianças com as terapeutas e os resultados das brincadeiras propostas. Os pontos que mais chamaram atenção durante as observações foram destacados a seguir:

#### **Período de familiarização**

Quando um novo brinquedo é entregue para uma criança cega, ocorre um período de familiarização com esse brinquedo. A criança passa as mãos sobre toda a sua superfície para compreender suas formas, peças e mecanismos. É importante considerar que esse processo precisa ocorrer e evitar espaços pequenos onde os dedos possam ficar presos ou peças pontiagudas que possam arranhar as crianças enquanto elas tentam perceber sua forma.

#### **Representações não identificáveis**

Para cegos congênitos, algumas representações comuns podem não ser identificáveis. Isso pode ocorrer com o formato bidimensional de uma árvore ou uma casa, por exemplo, assim como com miniaturas ou formas tridimensionais de animais de grande porte ou meios de transporte. Sem uma associação visual, crianças que nasceram cegas precisam ser gradativamente ensinadas sobre o significado dessas representações.

#### **Orientação das peças**

A orientação das peças nem sempre fica tão evidente para crianças cegas, que podem tentar posicioná-las na direção errada. Caso hajam peças que precisem ser manuseadas, o ideal é que a sua forma já indique sua orientação.

### **Espaço de jogo delimitado**

Ficou clara a necessidade de espaços de jogo determinados, tanto para jogos de mesa quanto para jogos no chão. Dessa forma, a criança consegue compreender melhor o que está ao seu redor e manter uma organização espacial das peças ou do brinquedo.

### **Evitar materiais frágeis**

Como as crianças precisam tatear a mesa ou espaço para encontrar peças, os brinquedos que utilizavam materiais frágeis (como vidro, por exemplo) foram causa de constante preocupação da terapeuta.

## **2.6. Definição do público alvo e seleção da faixa etária**

Através das entrevistas com pais e profissionais e das observações de sessões de brincadeiras, pôde-se constatar que existem diferentes tipos de preferência dentro do público de crianças com deficiência visual. Essa variação não ocorre apenas em função da idade, mas também de acordo com o tipo de deficiência e a assistência recebida por cada criança.

Crianças com baixa visão por acuidade visual reduzida preferem brinquedos e objetos maiores e com cores contrastantes, para que possam notá-los sem a necessidade de aproximação ao rosto. Por outro lado, crianças com campo visual restrito podem ter preferência por objetos menores, que caibam dentro de seu campo visual. Já o uso de luzes pode ser atrativo e interessante para crianças com baixa acuidade visual, mas gera problemas para aquelas que apresentam fotosensibilidade e, no caso de luzes piscantes, pode trazer prejuízos para crianças cuja deficiência foi causada por paralisia cerebral. Já crianças com cegueira congênita ou campo visual restrito costumam apresentar problemas de postura e equilíbrio, enquanto crianças com baixa acuidade visual ou sensibilidade à luz apresentam esses problemas com menor frequência.

Para melhor direcionar as decisões de projeto, optou-se por focar nas necessidades de crianças com cegueira total ou perda visual próxima à cegueira, de modo que o funcionamento do brinquedo não seja dependente de nenhum resquício visual. Os aspectos que facilitam o uso do brinquedo por crianças com baixa visão ainda serão considerados, mas a prioridade será desenvolver um jogo que não dependa de visão remanescente, de forma que se espera incluir a

maior quantidade de crianças possível e fornecer mais opções de brinquedos para aqueles que têm menor oferta.

Para definir a faixa etária adequada para o brinquedo, foi feita uma análise dos dados coletados sobre o desenvolvimento infantil. Como destacado na **Error! Reference source not found.**, a partir dos 4 anos as crianças já começam desenvolver amizades e brincar por períodos mais longos. Também é a partir dos 4 anos que o brincar de crianças com deficiência pode ser mais afetado, devido a possíveis dificuldades com habilidades sociais (Fromberg e Bergen, 2015).

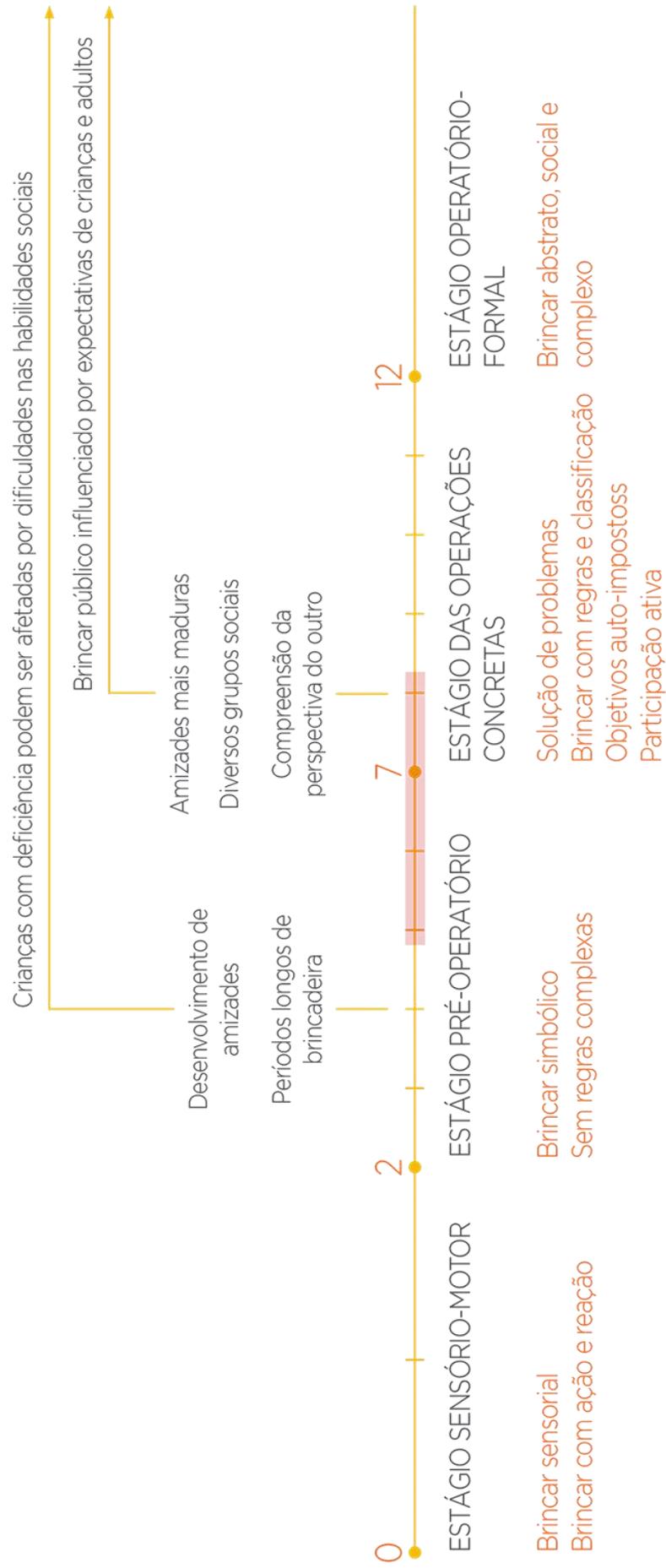
Aos 8 anos as crianças já estabelecem amizades mais maduras e participam de diversos grupos sociais, o que pode aumentar a distância de crianças que não dominem suas habilidades sociais. Além disso, a partir dos 8 anos, o brincar público passa a ser influenciado em função das expectativas de outras crianças e adultos, o que também pode dificultar uma aproximação natural de crianças com menos habilidades sociais. Em entrevista com Terapeuta Ocupacional na AFAC, também foi observado que a falta de oferta de brinquedos costuma afetar mais às crianças maiores de 5 anos:

Essa falta de brinquedos passa a ser mais problemática para uma faixa etária mais velha que 5 anos. Os brinquedos projetados para crianças pequenas já costumam ter mais estímulos para os outros sentidos, mas isso diminui bastante no caso dos brinquedos para crianças mais velhas. (Gabriela - Terapeuta Ocupacional da AFAC)

Por esses motivos, constatou-se que um bom período para a implementação desse brinquedo seria depois dos 4 anos – quando as crianças começam a desenvolver suas primeiras amizades – e até os 8 – momento em que já se espera que possuam amizades mais maduras.

No entanto, a definição das idades mencionadas acima, pressupõe uma criança com desenvolvimento regular, desconsiderando déficits ou impactos que a deficiência visual pode trazer – apresentados no item 2.4.

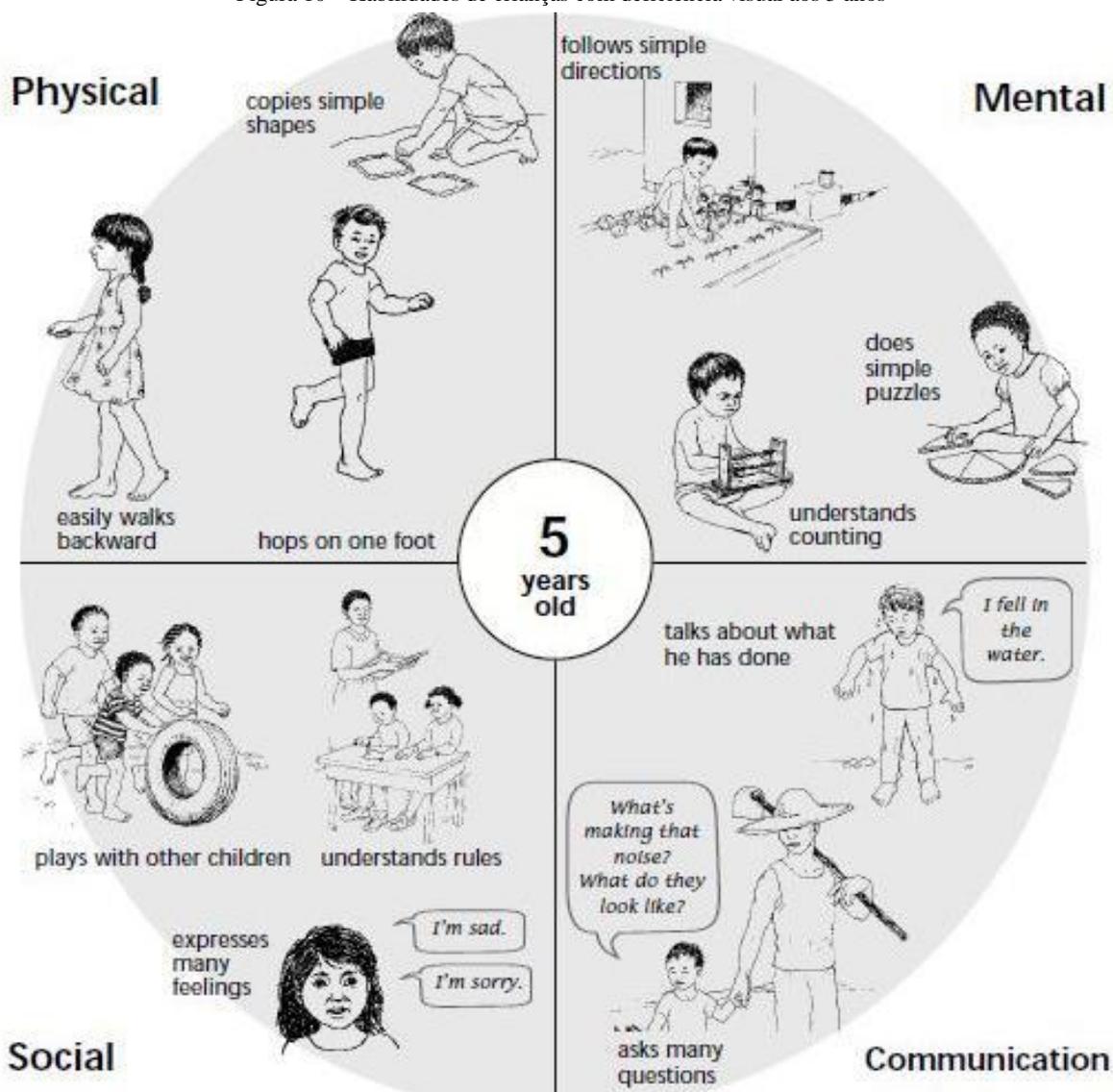
Figura 9 – Seleção da faixa etária



Fonte: elaborado pela autora

Em entrevista, Patrícia Chagas, terapeuta ocupacional da AFAC, reforçou que seria difícil definir a idade ideal para um brinquedo, devido ao desenvolvimento diferenciado das crianças. Explicou também que é sempre necessário analisar a finalidade do brinquedo e o estágio de desenvolvimento de cada indivíduo. Sendo assim, a definição de idades específicas, não assegura que as crianças terão as mesmas habilidades e características. Por esse motivo, optou-se por definir um estágio do desenvolvimento ao invés de restringir o brinquedo a uma faixa etária específica. Isso significa que é preciso considerar que essas crianças podem ser mais velhas do que o previsto em um desenvolvimento regular. A etapa do desenvolvimento escolhida foi a transição do estágio pré-operatório para o estágio das operações concretas – correspondente à faixa dos 5 aos 8 anos em um desenvolvimento regular.

Figura 10 – Habilidades de crianças com deficiência visual aos 5 anos



Fonte: Helping children who are blind

Figura 11 – Painel ilustrativo de crianças no estágio de desenvolvimento selecionado



Fonte: Let's play! Toys and play ideas for young children with vision impairment

A Figura 10 demonstra as habilidades esperadas de uma criança com deficiência visual no início do período selecionado e a Figura 11 demonstra um painel ilustrativo de crianças na etapa do desenvolvimento selecionada.

A transição entre essas duas etapas do desenvolvimento simboliza também uma transição da predominância de um brincar simbólico pela predominância do brincar com regras e solução de problemas. Gradativamente, os períodos de brincadeira aumentam e o brincar passa a contar com mais brincadeiras de deslocamento, participação ativa e objetivos auto-impostos.

## **2.7. Análise de similares**

Para a análise de similares foi necessário dividir os brinquedos utilizados em três categorias distintas que serão apresentadas a seguir.

### **2.7.1. Brinquedos desenvolvidos para deficientes visuais**

Dentre os brinquedos desenvolvidos para deficientes visuais, notam-se ainda dois grupos distintos: brinquedos produzidos industrialmente e os brinquedos criados por pais ou profissionais para suprir a ausência de brinquedos especializados.

Os brinquedos produzidos industrialmente e projetados por profissionais para esse público, costumam ter melhor acabamento e durabilidade, no entanto são considerados caros ou pouco difundidos no mercado. A grande maioria desses produtos é produzida no exterior e não é vendida no Brasil. No questionário realizado anteriormente, 66% dos pais que não compravam brinquedos especiais disseram que não sabiam onde compra-los ou não sabiam que eles existiam, enquanto 31% deles, disseram que não compravam pois eles costumavam ser muito caros.

Esses brinquedos, costumam substituir as informações visuais pela exploração de outros sentidos, como tato, audição e olfato. Nessa substituição, notou-se que o uso mais frequente era o da percepção tátil, através de formas e texturas, e não foi encontrado nenhum exemplo de brinquedo que explorasse o uso do paladar. A maioria desses brinquedos utiliza cores em alto contraste, para facilitar o uso do produto por crianças com baixa visão. Outros brinquedos – exclusivos para crianças com algum resquício visual, se utilizam de luzes e cores para estimular o uso da visão. As Figuras 12 a 16, demonstram alguns dos brinquedos projetado para deficientes visuais que foram analisados.

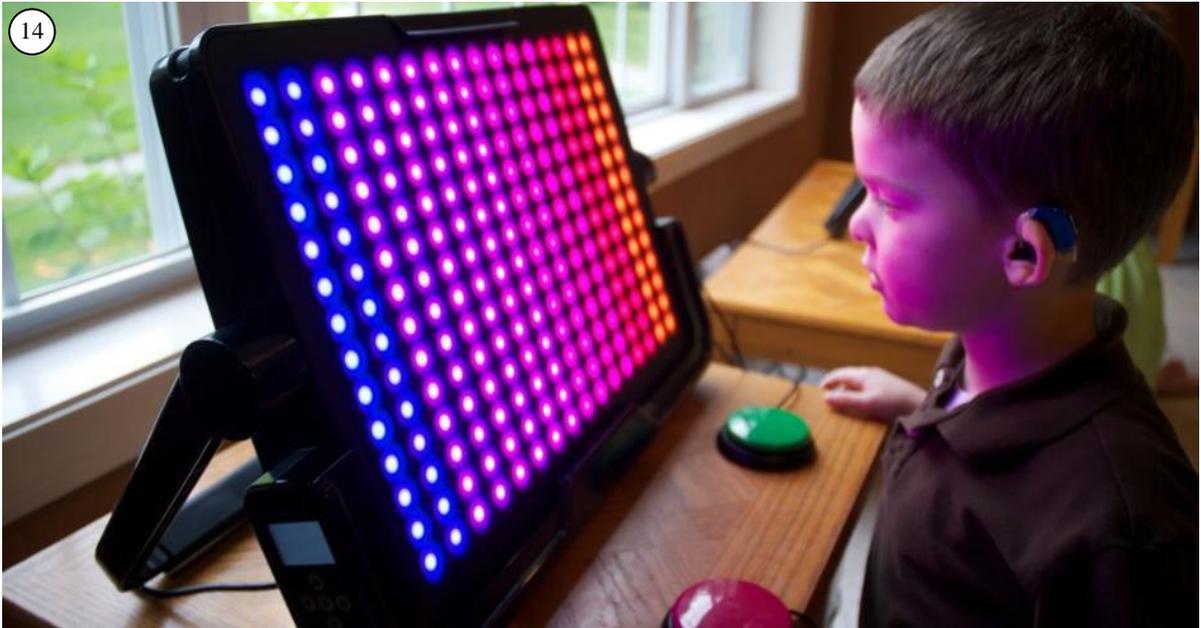
12



13



14



15



16



Legendas e fontes:

Figura 12: Dominó tátil ( <http://www.wesco-family.fr/1345020-dominos-tactiles-goula.html> )

Figura 13: Echo ( [playabilitytoys.com/products/echo-the-elephant/](http://playabilitytoys.com/products/echo-the-elephant/) )

Figura 14: Light Aide ( <http://www.lightaide.com/> )

Figura 15: Shape Senseation ( <http://playabilitytoys.com/products/shape-sensation/> )

Figura 16: Jacob's Rib it ball ( <http://playabilitytoys.com/products/jacobs-rib-ball/> )

Devido ao difícil acesso aos produtos mencionados acima, diversos profissionais ou pais de deficientes visuais criam brinquedos para as crianças. Esses brinquedos costumam ser construídos de maneira artesanal e ter baixa durabilidade, de modo que precisam ser consertados ou reconstruídos com frequência. Nas visitas à AFAC, foi observado que a maioria dos brinquedos utilizados na instituição se encaixavam nessa categoria.

Muitos dos brinquedos construídos por pais e profissionais costumam ser releituras de brincadeiras já existentes, apenas suprimindo necessidades visuais e substituindo-as pelo uso de outros sentidos. Alguns exemplos disso são o jogo da memória tátil, jogo da memória olfativo, jogo da velha tátil, entre outros.

Em geral, esses brinquedos utilizam materiais que podem ser encontrados e manipulados facilmente, como papelão, fitas, tecidos, EVA, partes de garrafa PET, entre outros. As Figuras 17 a 22, demonstram exemplos de brinquedos criados por terapeutas e pais de crianças com deficiência visual.

Figuras 17 a 22 – Brinquedos criados por pais e terapeutas



Legendas e fontes:

Figura 17: Jogo da velha tátil (Brincar para todos)

Figura 18: Painel tátil (Brincar para todos)

Figura 19: Jogo da memória auditivo (acervo da autora)

Figura 20: Caixa sensorial (acervo da autora)

Figura 21: Junte as pedras (acervo da autora)

Figura 22: Jogo da memória olfativo (acervo da autora)

## 2.7.2. Brinquedos convencionais mais utilizados

Dentre os brinquedos convencionais mais utilizados por deficientes visuais da etapa de desenvolvimento selecionada estão jogos de construção, brinquedos representativos, bolas, cordas, alguns poucos brinquedos de locomoção e alguns poucos jogos eletrônicos. Com os dados coletados em entrevistas e conversas com os pais das crianças, foram desenvolvidos painéis ilustrativos com alguns dos brinquedos mais utilizados por elas entre os 5 e 9 anos:

Figura 23 a Figura 33- Brinquedos convencionais utilizados

23



24



25



26



27



28



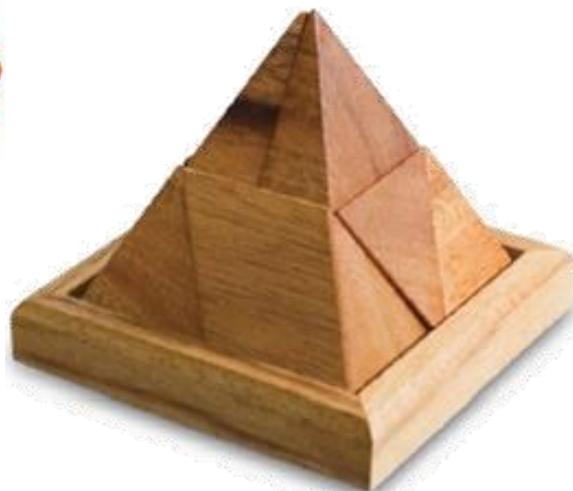
29



30



31



32



33



Legendas e fontes:

Figura 23: Walkie-talkie (Fonte: <https://www.geekbuying.com/item/2PCS-Retevis-RT602-Children-Walkie-Talkie-Black-Orange-386112.html>)

Figura 24: Corda para pular (Fonte: <http://eprice.co.in/rvx-heavy-cable-adjustable-length-speed-skipping-rope>)

Figura 25: Jogo de habilidades para vestir (Fonte: <https://www.banggood.com/es/Wooden-Wear-The-Button-Girl-Boy-Kids-DIY-Daily-Life-Skill-Developmental-Toy-p-1096407.html>)

Figura 26: Lego Megablocks (Fonte: <https://www.megabloks.com/pt-br/>)

Figura 27: Máscara Homem de Ferro (Fonte: [http://www.bazarnippon.com.br/bazar/brinquedos/brinquedos-ate-10-anos/capitao-america-civil-war-mascara-iron-man-hasbro/\\_](http://www.bazarnippon.com.br/bazar/brinquedos/brinquedos-ate-10-anos/capitao-america-civil-war-mascara-iron-man-hasbro/_))

Figura 28: Carrinho de brinquedo Relâmpago Mcqueen (Fonte: <https://www.walmart.com.br/carrinho-de-brinquedo-relampago-mcqueen-2407-yellow/5950247/pr>)

Figura 29: Massinha Play Dough (Fonte: [http://www.rattleandmum.co.za/2017/08/15/win-new-play-doh-creations-set/shutterstock\\_100738789-1/](http://www.rattleandmum.co.za/2017/08/15/win-new-play-doh-creations-set/shutterstock_100738789-1/))

Figura 30: Bop-it (Fonte: <https://www.amazon.es/Hasbro-28935100-Bop-Importado-Alemania/dp/B004OVDHKG>)

Figura 31: Quebra cabeças de madeira (Fonte: <https://www.reab.me/crianca-cega-tambem-brinca-conheca-brinquedos-para-os-pequenos-com-deficiencia-visual/>)

Figura 32: Genius (Fonte: <https://www.americanas.com.br/produto/111703711>)

Figura 33: Bicicleta sem pedais (Fonte: <https://www.fitchburgcycles.com/product/strider-st-4-no-pedal-balance-bike-191981-1.htm>)

Os brinquedos observados condizem com a etapa do desenvolvimento escolhida, na qual ocorre uma transição entre a predominância do brincar exploratório e simbólico, para a predominância de jogos com regras e brincadeiras ativas.

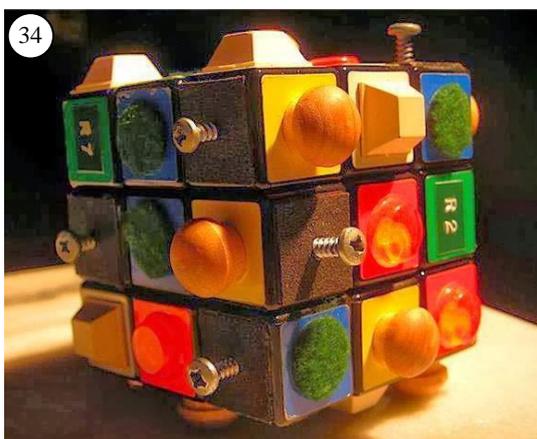
Foram mencionados muitos brinquedos representativos cujas formas são facilmente identificadas através do tato, como carrinhos e outras miniaturas de objetos conhecidos. Os jogos como Bop-it e Genius, que utilizam sons para criar jogos de agilidade e memória, também foram muito mencionados pelos pais. O fato de os mesmos brinquedos terem sido mencionados repetidamente, reforça a ideia de que não há grande variedade de brinquedos que podem ser utilizados sem necessidade de correções.

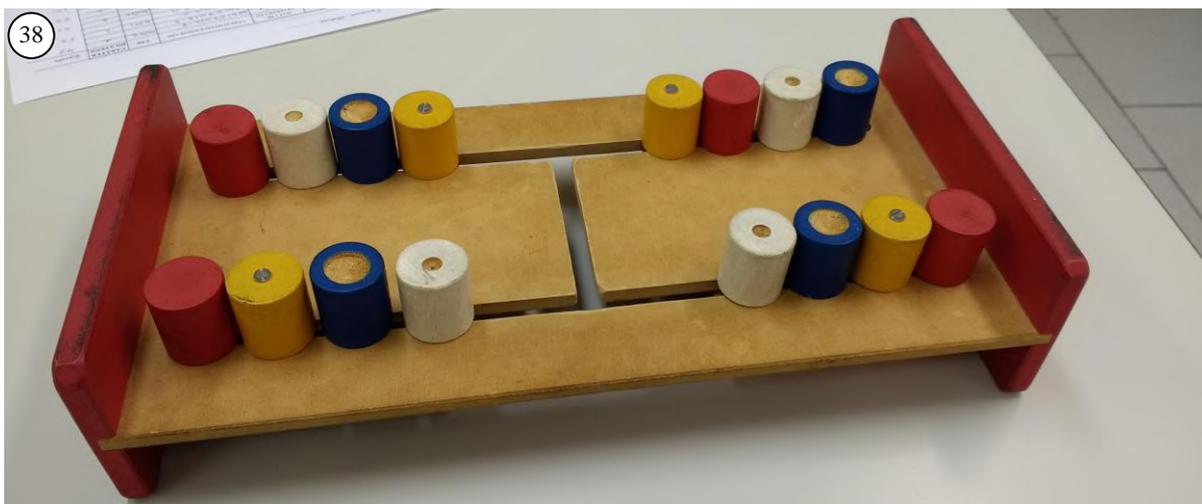
### 2.7.3. Adaptações realizadas em brinquedos convencionais

Durante as entrevistas, diversos pais e profissionais relataram fazer mudanças e adaptações em brinquedos, para facilitar seu uso por crianças com deficiência visual. Essas adaptações foram observadas e analisadas, pois elas apontam quais aspectos de brinquedos convencionais podem gerar problemas no uso por deficientes visuais. As Figuras a seguir demonstram algumas das adaptações realizadas por adultos.

Legendas e Fontes:

Figura 34 a Figura 38: Adaptações realizadas para facilitar o uso de brinquedos





Legendas e Fontes:

Figura 34: Inclusão de elementos táteis (Fonte: [http://blogcrer.blogspot.com.br/p/blog-page\\_14.html](http://blogcrer.blogspot.com.br/p/blog-page_14.html))

Figura 35: Inclusão de materiais coloridos para criar contraste ([www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children](http://www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children))

Figura 36: Inclusão de elementos com alto contraste para facilitar visualização ([www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children](http://www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children))

Figura 37: Aumento de botões para facilitar localização dos mesmos ([www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children](http://www.wonderbaby.org/articles/toy-guide-for-blind-children))

Figura 38: Inclusão de texturas para substituir informações visuais (Fonte: acervo da autora)

O Quadro 8 demonstra as principais adaptações observadas, relacionando-as com os problemas que lhes fizeram necessárias e, portanto, devem ser evitados.

Quadro 8 - Adaptações realizadas em brinquedos

<b>Adaptação</b>	<b>Problema corrigido</b>	<b>Descrição da solução</b>
Adição de cores ou contraste	Brinquedos com pouco contraste entre cores podem gerar problemas para sua localização, compreensão de detalhes e usabilidade.	O alto contraste entre cores é geralmente criado pela adição de outros materiais, como tecidos, fitas ou EVA.
Adição de texturas	Diversos brinquedos utilizam apenas recursos visuais, como cores ou gráficos, para identificar peças distintas.	São incorporadas texturas que correspondam às informações transmitidas visualmente. Ocorre geralmente pela criação de furos ou pela adição de materiais texturizados.
Adicionar estímulo sonoro	Quando os brinquedos para crianças pequenas possuem apenas estímulos visuais, eles não despertam o interesse de crianças com deficiência visual.	Para a criação de estímulos auditivos, são incorporados materiais que produzem sons quando manuseados, como papel celofone, pequenos sinos, etc.
Evidenciar partes importantes	As crianças podem apresentar dificuldades para localizar botões, pegas e outras partes que sejam pequenas.	São incorporados elementos que aumentem ou evidenciem os botões ou partes importantes.
Indicar orientação	Peças que possuem lados muito semelhantes podem ser seguradas ou dispostas na posição errada, se a criança não visualizar as diferenças	São incorporados materiais ou elementos que diferenciem os módulos, de modo que a criança identifique a posição do brinquedo.
Criar apoios que aproximem objetos	Crianças com baixa acuidade visual podem ter dificuldade para identificar peças que estejam distantes	São incorporados suportes que aproximem o brinquedo à criança, fixando-o em uma distância adequada.

Fonte: elaborado pela autora

## 2.8. Critérios de seleção de brinquedos

Como mencionado anteriormente, o uso do brinquedo adequado estimula as crianças a brincarem e desenvolverem habilidades essenciais ao seu desenvolvimento. No entanto, um brinquedo inapropriado para a criança não atrairá sua atenção e pode também ser motivo de frustrações (ALMEIDA, 2001). Por essa razão, pesquisadores como Cunha (1994, apud ALMEIDA, 2001) listaram critérios que devem ser considerados durante a aquisição de novos brinquedos e, conseqüentemente, durante o projeto dos mesmos. O

Quadro 9 lista e explica cada um desses critérios.

Quadro 9 - Critérios para a seleção de brinquedos

<b>Interesse e motivação</b>	<p>O brinquedo deve despertar o interesse da criança e motivá-la a brincar. Oferecer um jogo muito complexo a uma criança pequena pode gerar tanta frustração como oferecer um brinquedo muito simples para uma criança mais velha. O brinquedo pode despertar o interesse da criança pelas seguintes razões:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desenvolveu-se uma relação de afeto</li> <li>2. Representa status</li> <li>3. Fornece sensação de segurança ou poder (como os revólveres ou fantasias de super-heróis)</li> <li>4. Atende à hiperatividade</li> <li>5. Funciona como meio para a criança lidar com situações difíceis para ela</li> <li>6. Satisfaz carências ou atende a uma fantasia</li> <li>7. Desafiam habilidades (como ioiôs, bambolês, etc.)</li> <li>8. Algum amigo também possui o brinquedo</li> </ol>
<b>Adequação</b>	<p>O brinquedo deve ser adequado à etapa do desenvolvimento da criança, suprimindo suas necessidades emocionais, físicas, sócio culturais e intelectuais.</p>
<b>Apelo à imaginação</b>	<p>O brinquedo deve estimular a criatividade, dando possibilidades para que a criança crie novas interpretações. Não deve ser muito restrito para que o brincar não se torne uma tarefa a ser cumprida. Ao mesmo tempo, não deve ser muito abstrato, pois a criança precisa de certas referências para poder criar.</p>
<b>Versatilidade</b>	<p>O brinquedo que pode ser utilizado de maneiras diferentes, estimula a criança a explorá-lo e a criar novas formas de uso. A versatilidade permite que a criança tenha sucessos progressivos em desafios que condizem com suas habilidades, gerando sentimentos de realização cada vez maiores.</p>
<b>Composição</b>	<p>É natural que as crianças tenham interesse e curiosidade em saber como os objetos funcionam e como são construídos por dentro, de forma que brinquedos articulados ou desmontáveis podem gerar maior interesse. Os brinquedos de montar desenvolvem o raciocínio lógico e permitem que as crianças desenvolvam diversas composições ou observem a sequência correta para realizar determinada montagem.</p>
<b>Durabilidade</b>	<p>Brinquedos frágeis não dão tempo à criança para que ela estabeleça uma relação com eles. Além disso, podem gerar frustrações, por se quebrarem muito rapidamente.</p>
<b>Cores e formas</b>	<p>As crianças menores são mais atraídas por cores mais vivas e formas mais simples. Ao longo do desenvolvimento, esse interesse se altera, de modo que as crianças mais velhas preferem formas mais complexas e cores mais naturais. De qualquer forma, a variação de cores, formas e texturas contribui para a estimulação sensorial da criança, beneficiando sua experiência.</p>
<b>Tamanho</b>	<p>O tamanho do brinquedo deve ser compatível com a capacidade motriz da criança. Brinquedos com peças muito pequenas não são adequados para crianças menores, pois podem ser engolidos e as crianças não terão habilidade motora para manipulá-los de forma precisa. Ao mesmo tempo, brinquedos muito grandes e pesados podem cair no chão e machucar a criança.</p>
<b>Segurança</b>	<p>Tintas tóxicas, pontas e arestas vivas e peças pequenas que se soltem são aspectos que podem comprometer a segurança da criança ao utilizar o brinquedo, dependendo de sua idade. É importante observar também as embalagens ou formas do brinquedo, já que sacos plásticos, por exemplo, podem provocar sufocação em crianças muito pequenas.</p>

Fonte: Adaptado de Almeida (2001)

## 2.9. Interpretação de dados

Ao final da etapa de levantamento de dados, foi realizada uma análise de dados coletiva, para definir as prioridades do projeto. A análise se iniciou com uma apresentação de todos os dados coletados e discussão de diversos aspectos do projeto. Durante essa etapa, cada participante destacava pontos relevantes fazendo suas anotações em Post-its. Posteriormente, as anotações foram analisadas e categorizadas em um quadro branco, organizando os aspectos do projeto de maneira visual.

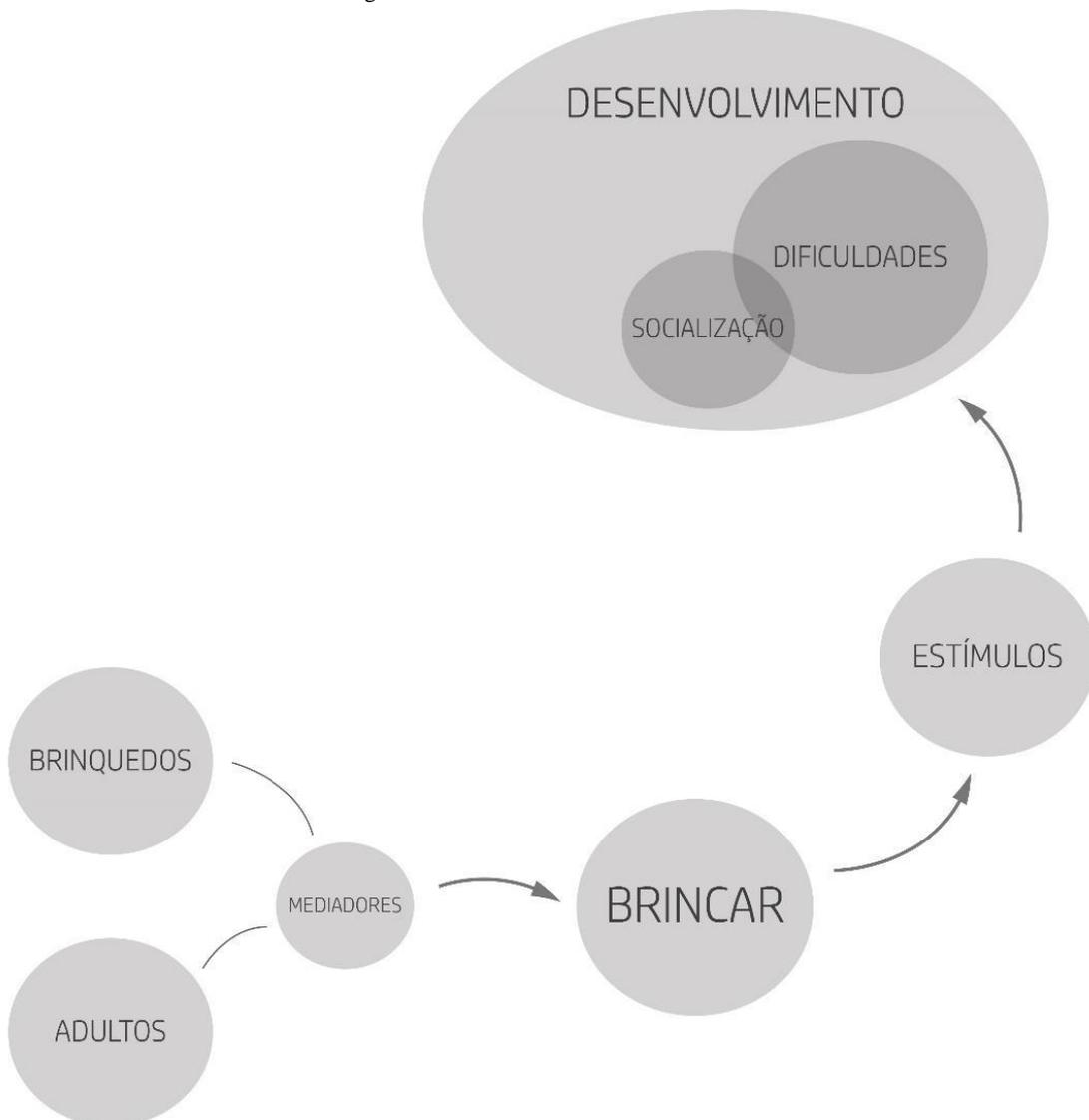
Figura 39 – Análise de dados coletiva



Fonte: acervo da autora

Ao término da análise de dados, foi desenvolvido o diagrama demonstrado pela Figura 40, para a melhor visualização de todo o contexto projetual. Concluiu-se que o desenvolvimento infantil de deficientes visuais, em geral, apresenta dificuldades que estão diretamente ligadas à ausência de visão. A socialização é um aspecto fundamental para o pleno desenvolvimento dessas crianças, mas também pode ser impactada devido às dificuldades geradas pela deficiência visual. Esse fato reforça a necessidade de estímulos que minimizem os prejuízos e déficits causados pela ausência de visão durante o desenvolvimento infantil. Ao longo da infância, a maioria desses estímulos são realizados através do brincar, que costuma ser facilitado pela mediação de adultos e brinquedos.

Figura 40 – Resultado da Análise de dados



Fonte: elaborado pela autora

A partir da análise e categorização dos dados, foram desenvolvidas perguntas que representavam as oportunidades de projeto. Essas oportunidades foram classificadas e priorizadas a partir da matriz GUT, considerando a gravidade, urgência e tendência de cada aspecto.

Tabela 1 – Matriz GUT das oportunidades de projeto

Oportunidades de projeto	G	U	T	GxUxT
Como desenvolver a sensação de segurança e <b>auto-confiança</b> das crianças deficientes visuais?	5	5	4	100
Como promover <b>interação</b> e integração, gerando o interesse de todos sem depender da visão?	5	5	2	50
Como desenvolver <b>consciência espacial</b> e facilitar a localização de outras crianças e brinquedos?	4	4	3	48
Como facilitar a <b>familiarização</b> e o conforto da criança deficiente visual com o brinquedo?	4	4	3	48
Como conquistar a <b>confiança dos pais</b> para que permitam que a criança deficiente visual brinque sem o acompanhamento de um adulto?	5	3	3	45
Como criar um brinquedo <b>acessível</b> , que seja fácil de encontrar e adquirir?	5	4	2	40
Como criar <b>estímulos sensoriais</b> , escolher quais serão usados e evitar excessos?	4	3	3	36
Como facilitar o <b>rebrincar</b> para aumentar a vida útil do produto?	4	2	3	24
Como possibilitar que os pais identifiquem a <b>etapa de desenvolvimento</b> adequada para o brinquedo?	4	2	2	16
Como atrair o interesse de crianças videntes <b>sem depender da visão</b> ?	2	1	3	6

Fonte: Elaborado pela autora

Cada nota que compôs a matriz GUT também foi analisada e discutida coletivamente. As justificativas para cada pontuação estão demonstradas no quadro do Anexo D.

A partir da priorização na matriz GUT, foram definidos conceitos que sintetizavam as oportunidades de projeto e que guiaram a geração de alternativas na etapa de conceituação – demonstrados na Figura 41. As notas dos três conceitos com as prioridades mais altas também foram justificadas e explicadas a seguir.

Figura 41 – Conceitos a serem seguidos

AUTO-CONFIANÇA  
INTERAÇÃO  
NOÇÃO ESPACIAL  
FAMILIARIZAÇÃO  
CONFIANÇA DOS PAIS  
ACESSÍVEL  
ESTÍMULOS SENSORIAIS  
REBRINCAR  
ETAPA DO DESENVOLVIMENTO  
ESTÍMULOS NÃO VISUAIS

Fonte: elaborado pela autora

### **Auto-confiança e sensação de segurança**

Quadro 10 – Justificativas do requisito de auto-confiança

<p><b>Como desenvolver a sensação de segurança e auto-confiança das crianças deficientes visuais?</b></p> <p><i>Se não forem estimuladas, crianças com deficiência visual podem ser mais inseguras que crianças videntes, o que impacta diretamente as suas habilidades de interação e no seu desenvolvimento social.</i></p>
<p>G = 5. A falta de auto-confiança pode impedir que as crianças com deficiência visual se desenvolvam plenamente. Esse problema pode levar a um menor grau de interação durante seu desenvolvimento e, conseqüentemente a um possível isolamento social.</p> <p>U = 5. É importante que esse problema seja resolvido o mais rápido possível, pois ele impacta diretamente no dia-a-dia da criança e suas interações. Quanto maior for a demora para intervir no problema, maior será a dificuldade para reverter a situação.</p> <p>T = 4. Não havendo intervenção, esse problema piora ao longo do desenvolvimento infantil, pois a diferença de habilidades em comparação com crianças videntes, tende a crescer.</p>

Fonte: elaborado pela autora

Em função das justificativas expostas no Quadro 10, a maior prioridade do produto passa a ser o desenvolvimento da auto-confiança das crianças, oferecendo um espaço de brincadeira controlado, ou um objeto que ajude a diminuir sensações de insegurança. Durante a análise de dados, foi verificado que a maior parte dos problemas de interação e inclusão social podem ser

consequência da falta de estimulação e confiança da criança em suas próprias habilidades. Assim, esse requisito passa a ser ainda mais importante do que promover a própria interação durante a brincadeira, já que as crianças que se desenvolvem seguras e confiantes apresentam muito menos problemas de interação e inclusão no futuro.

## Interação

Quadro 11 - Justificativa do requisito de Interação

<p><b>Como promover interação e integração, gerando o interesse de todos sem depender da visão?</b> <i>Brinquedos convencionais não promovem integração e crianças videntes podem não ter interesse por brinquedos especiais caso não sejam atrativos.</i></p>
<p>G = 5. A falta de brinquedos acessíveis podem gerar a exclusão de crianças com deficiência em diversas fases do desenvolvimento, dificultando seu completo desenvolvimento social e integração na sociedade.</p> <p>U = 5. É importante que esse problema seja resolvido o mais rápido possível. Quanto mais tempo a criança passar com dificuldades para interagir e brincar em conjunto, maiores serão os prejuízos e maior será a dificuldade para reverter a situação.</p> <p>T = 2. Com o aumento da conscientização sobre a inclusão social, há o aumento de iniciativas para capacitar professores e profissionais a minimizar esses problemas. Algumas dessas soluções têm sido feitas através de adaptações em brinquedos, por exemplo.</p>

Fonte: elaborado pela autora

Em função das justificativas descritas no Quadro 11, a segunda prioridade do projeto é possibilitar e promover a interação das crianças com deficiência visual com outras crianças e adultos. Para isso, o brinquedo deve ser atrativo também para crianças videntes.

## Consciência Espacial

Quadro 12 - Justificativas para o requisito de Consciência espacial

<p><b>Como desenvolver consciência espacial e facilitar a localização de outras crianças e brinquedos?</b> <i>Crianças com deficiência visual demoram a desenvolver consciência espacial e a não localização ou identificação de outras crianças costuma gerar problemas.</i></p>
<p>G = 4. O problema cria dificuldades para a interação social e foi mencionado por diversos pais como causador de mal entendidos.</p> <p>U = 4. O surgimento de mal entendidos pode gerar problemas a curto prazo nas relações entre as crianças.</p> <p>T = 3. O problema se mantém, pois a dificuldade no desenvolvimento de consciência espacial está diretamente relacionado à ausência ou deficiência na visão.</p>

Fonte: elaborado pela autora

Em função das justificativas demonstradas no Quadro 12, a terceira prioridade do produto é garantir que a criança tenha consciência espacial enquanto estiver brincando, evitando problemas por não saber a localização do jogo ou de onde as outras crianças possam estar. Assim, o produto deve oferecer um espaço de jogo controlado e determinado, ou oferecer a possibilidade de a criança cega saber onde estão as demais.

### 3. CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO

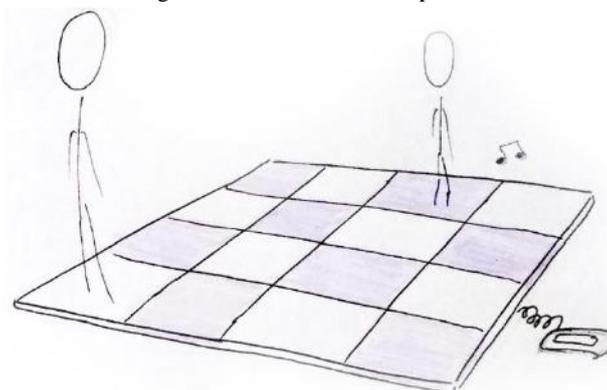
#### 3.1. Geração e análise de alternativas

Com base na priorização dos critérios definidos na análise de dados, foram geradas diversas alternativas iniciais, dentre as quais foram selecionadas as 8 mais adequadas ao projeto. Cada uma dessas opções foi aprofundada e analisada coletivamente.

##### **Alternativa 1: Tapete musical**

Tapete que produz sons conforme as crianças pisam em suas partes. O tapete cria jogos que se baseiam nos sons criados com o deslocamento das crianças. Alguns possíveis jogos seriam o jogo da memória auditivo e jogo de minas – no qual a criança deveria atravessar o tapete sem pisar em determinadas peças. A escolha dos jogos é feita por meio de um controle eletrônico.

Figura 42 – Alternativa 1: Tapete musical

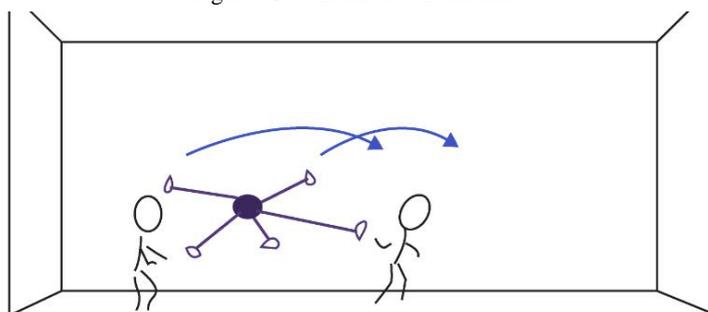


Fonte: elaborado pela autora

##### **Alternativa 2: Aranha**

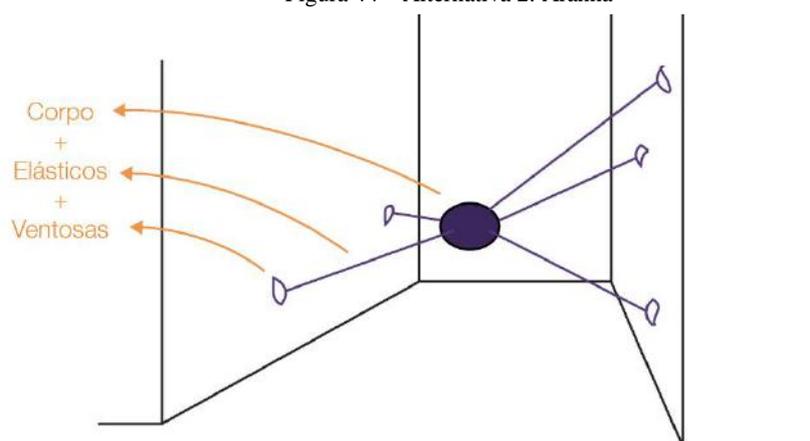
Aranha simbólica com diversas patas que podem ser presas no ambiente ao redor através de ventosas ou outros mecanismos de fixação. O brinquedo se propõe a estimular as crianças a explorarem os espaços ao seu redor, desafiando-as a transportar a aranha de um ponto a outro, sem deixá-la cair no chão.

Figura 43 – Alternativa 2: Aranha



Fonte: elaborado pela autora

Figura 44 – Alternativa 2: Aranha

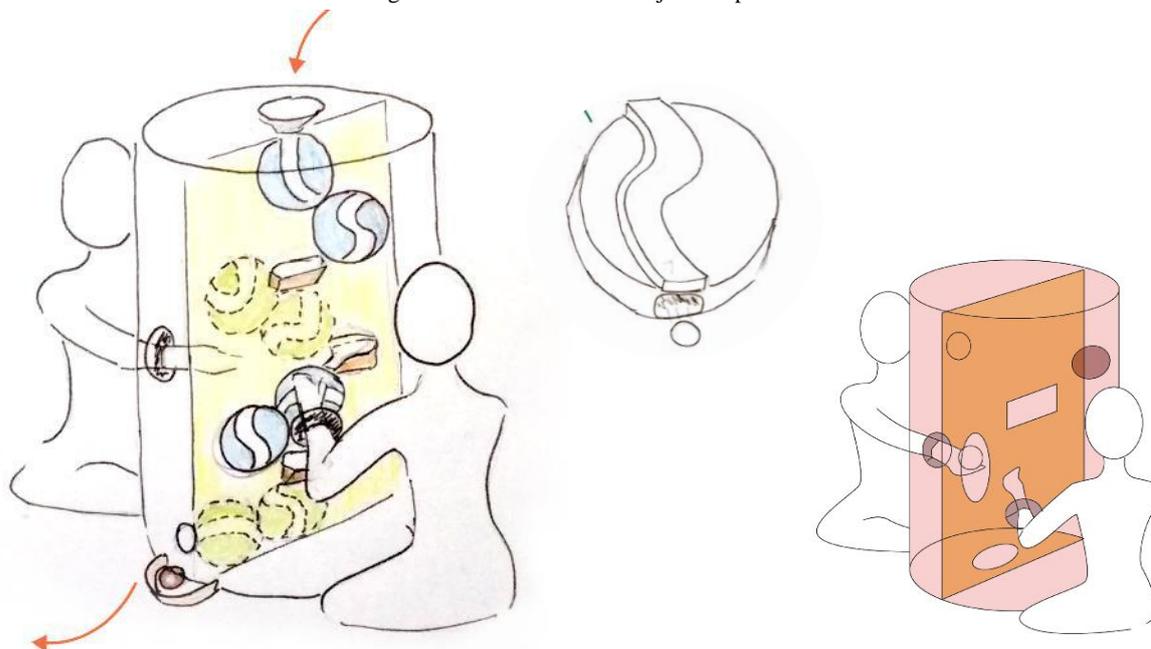


Fonte: elaborado pela autora

### Alternativa 3: Trajeto cooperativo

A terceira alternativa consistia em um jogo cooperativo no qual as crianças precisavam transportar um objeto de um ponto ao outro dentro de um recipiente que impede o uso da visão. Para isso, precisariam mover peças e criar um caminho através do tato e audição. O jogo seria composto por peças contendo buracos internos, que criariam caminhos por onde uma bolinha deveria ser transportada. Esses caminhos seriam perceptíveis apenas pelo tato e deveriam ser montados cooperativamente para atingir o objetivo.

Figura 45 – Alternativa 3: Trajeto cooperativo

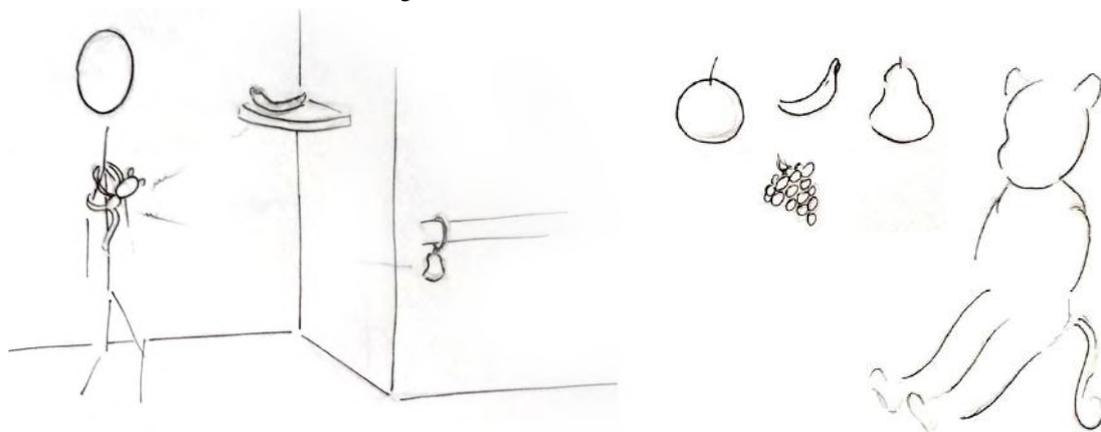


Fonte: elaborado pela autora

#### Alternativa 4: Sensores

A quarta alternativa de brinquedo consistia em um bichinho de pelúcia que se conectava e interagia com sensores que pudessem ser espalhados pelo ambiente. Diferentes botões nesse bichinho faziam com que esses sensores respondessem com sons de acordo com a localização da criança. Através desse brinquedo, a criança seria estimulada a explorar o ambiente para posicionar os sensores e depois, através de comandos no bichinho de pelúcia, ela poderia se localizar no espaço através dos sons produzidos.

Figura 46 – Alternativa 4: Sensores

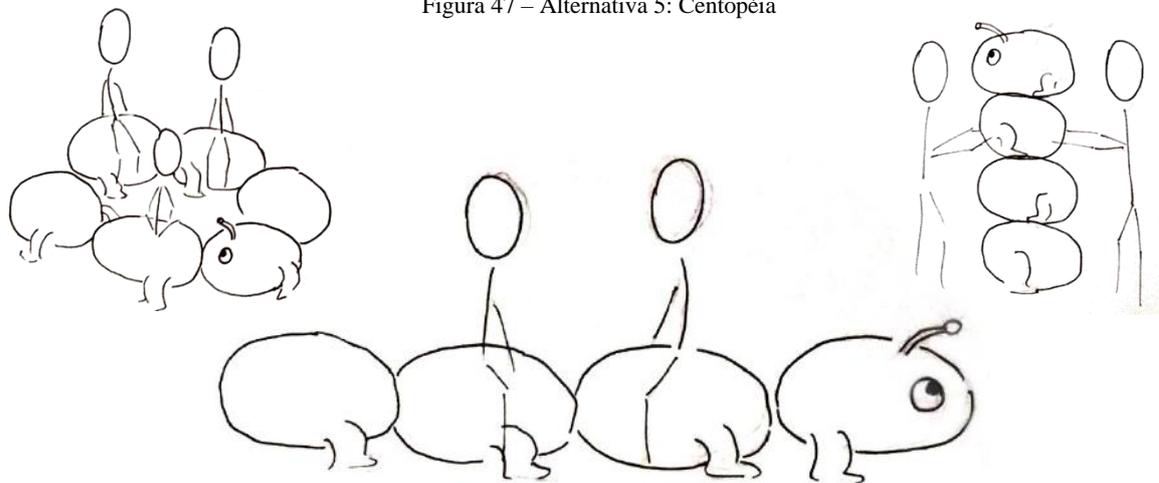


Fonte: elaborado pela autora

#### Alternativa 5: Centopéia

A alternativa da centopéia oferecia um ambiente seguro e confiável para a criança brincar. Feita de material que respondesse à presença e movimentações de outras pessoas (material inflável, por exemplo), a centopeia se tratava de um espaço onde as crianças pudessem brincar em cima e que fornecia à criança cega, mais informações sobre a localização e deslocamento das outras crianças.

Figura 47 – Alternativa 5: Centopéia

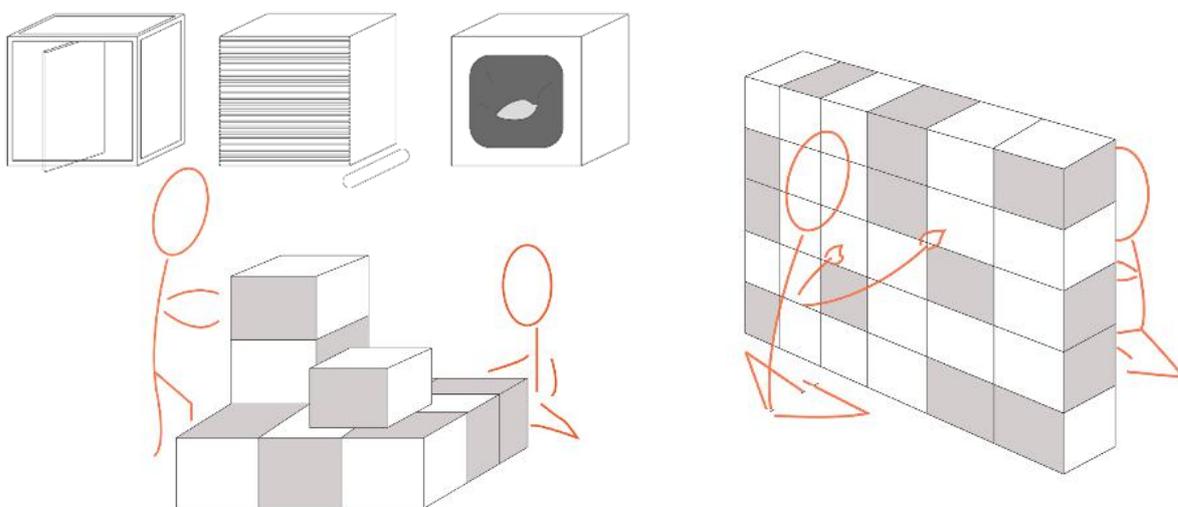


Fonte: elaborado pela autora

### Alternativa 6: Jogo da memória tridimensional

A sexta alternativa consistia em um jogo da memória tátil ou auditivo que seria jogado através de cubos. Esses cubos poderiam ser empilhados e organizados de diversas maneiras, estimulando a criança a se deslocar e explorá-los para encontrar os pares. Os pares consistiriam de texturas internas ao cubo ou elementos que produzissem sons.

Figura 48 – Alternativa 6: Jogo da memória 3D

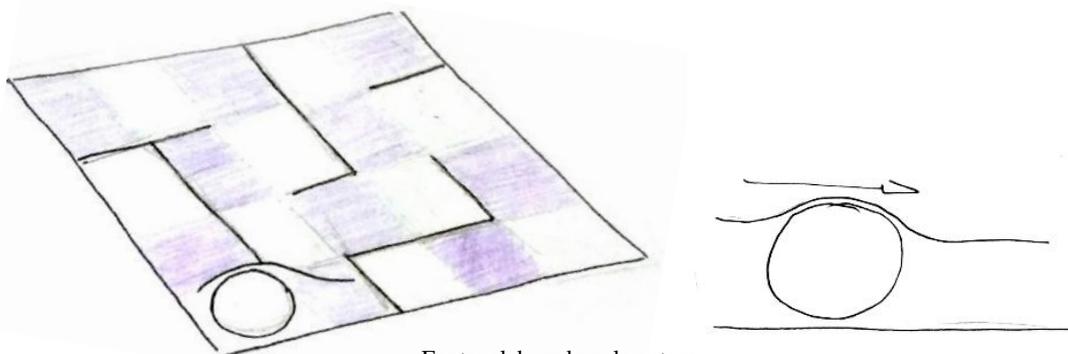


Fonte: elaborado pela autora

### Alternativa 7: Labirinto de tecido

A sétima alternativa se tratava de um tapete de tecido com um labirinto costurado internamente, que não poderia ser visto pelo lado externo. Dentro desse tapete, haveria um objeto que precisaria ser transportado de um ponto ao outro, explorando de maneira tátil, os caminhos que não poderiam ser vistos.

Figura 49 – Alternativa 7: Labirinto de tecido

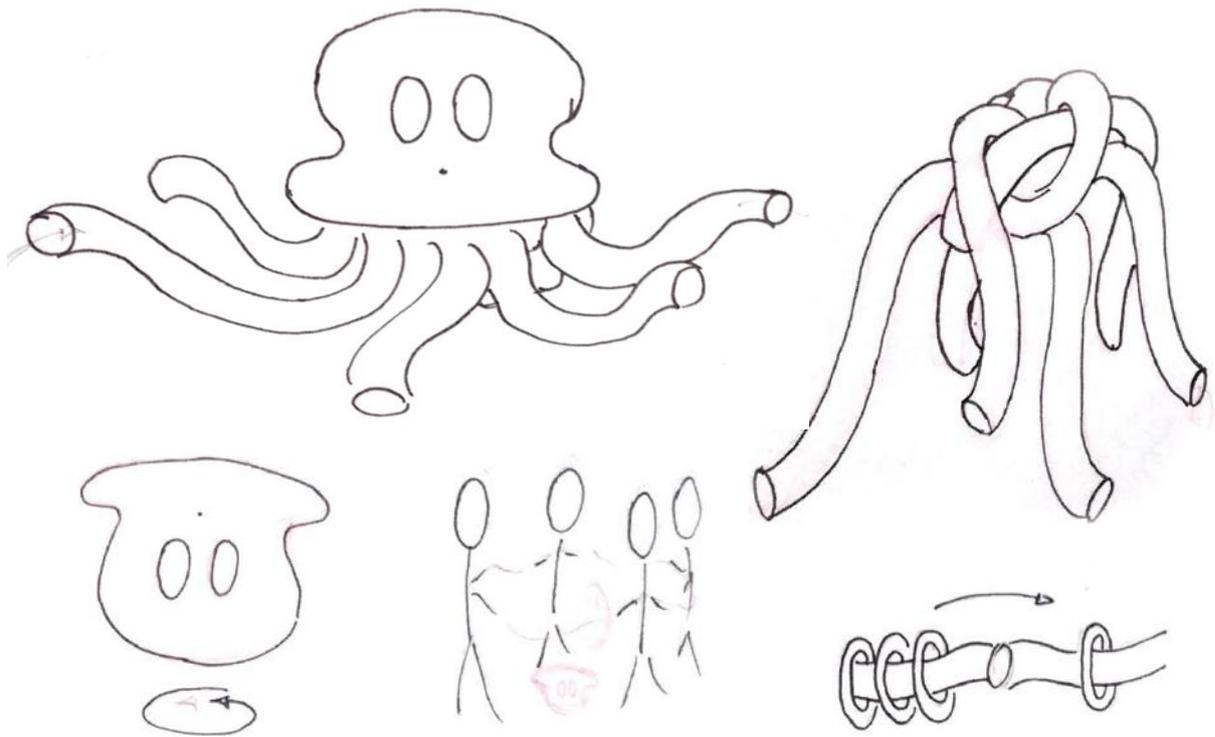


Fonte: elaborado pela autora

### Alternativa 8: Polvo

A oitava alternativa consistia em um polvo com elementos simbólicos, que estimulasse as crianças a brincarem juntas. O polvo funcionaria como mediador da brincadeira e seus braços removíveis serviriam como objetos para diferentes jogos.

Figura 50 – Alternativa 8: Polvo



Fonte: elaborado pela autora

As 8 alternativas selecionadas foram avaliadas quanto aos critérios estabelecidos pelas oportunidades de projeto. Cada um desses critérios recebeu peso diferente, para refletir a priorização estabelecida pela Matriz GUT. As alternativas receberam notas de 1 a 5 para cada um desses critérios, conforme a classificação a seguir:

- 1 = Critério presente de forma muito negativa
- 2 = Critério presente de forma negativa
- 3 = Critério presente de forma neutra (pode estar presente, mas não é essencial)
- 4 = Critério presente de forma positiva
- 5 = Critério presente de forma muito positiva

A Tabela 2 demonstra o resultado dessa análise.

Tabela 2 – Avaliação das alternativas

	<b>Alternativas</b>							
	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8
Auto-confiança	<b>4</b>	4	2	5	4	3	3	3
Interação	<b>4</b>	3	5	3	2	3	1	3
Noção Espacial	<b>4</b>	3	3	3	4	2	3	2
Familiarização	<b>5</b>	4	3	5	3	2	5	4
Confiança dos pais	<b>5</b>	4	5	4	5	4	5	5
Baixo custo	<b>3</b>	5	4	2	4	3	5	4
Estímulos sensoriais	<b>3</b>	2	3	4	4	3	3	3
Rebrincar	<b>5</b>	4	2	4	2	3	4	3
Etapa do desenvolvimento	<b>5</b>	3	4	4	4	3	4	4
<b>Total</b>	<b>145</b>	125	113	<b>141</b>	121	99	103	109

Fonte: elaborado pela autora

Ao final da avaliação, observou-se que as alternativas 1 e 4 – Tapete musical e sensores – obtiveram pontuações muito parecidas, ficando respectivamente em primeiro e segundo lugar, dentre as alternativas que mais atendem aos critérios estabelecidos anteriormente. Por essa razão, foi decidido prosseguir com o desenvolvimento da alternativa 1 incorporando a ela alguns elementos da alternativa 4.

### **3.2. Desenvolvimento da alternative selecionada**

Para o refinamento da alternativa final, houve uma análise de quais elementos da alternativa 4 – Sensores -, poderiam ser incorporados à alternativa 1 – Tapete musical - para que ela se adequasse ainda mais aos critérios estabelecidos. Foi observado que a existência de um componente simbólico (mascote de pelúcia) que acompanhasse a criança, poderia facilitar sua familiarização com o brinquedo e reforçar sua sensação de segurança quando estivesse em ambientes pouco conhecidos. Além disso, observou-se que a possibilidade de distribuir

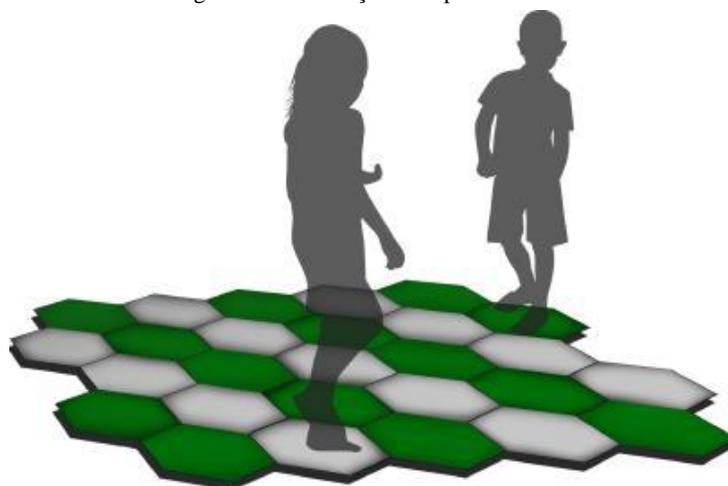
elementos pelo ambiente e interagir com eles através de um mascote, poderia contribuir para que a criança explorasse novos espaços e desenvolvesse sua autonomia. Esses dois aspectos da alternativa 4 foram incorporados ao novo conceito.

Dessa forma, ao invés de utilizar um controle para a interação com o tapete (como descrito na alternativa 1), seria incorporado um mascote simbólico, para mediar essa interação. Além disso, o tapete passaria a ser composto por módulos, de modo que eles pudessem ser dispostos em vários locais do ambiente e ampliar as possibilidades de brincadeiras.

### 3.2.1. Concepção do brinquedo

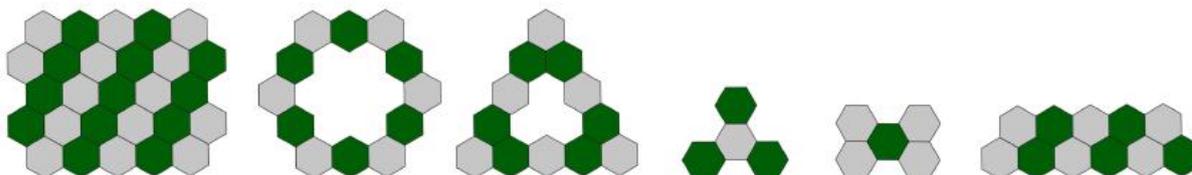
O conceito escolhido foi um tapete musical modular que pudesse ser organizado em diversas configurações. Quando as crianças pisam em cada módulo, eles reagem emitindo sons, que podem ter diferentes significados de acordo com o jogo escolhido. Todos os jogos se baseiam nos sons causados pelo deslocamento das crianças sobre os módulos. Os módulos do tapete também podem funcionar separadamente, o que amplia a possibilidade de jogos e usos que podem ser adicionados ao brinquedo.

Figura 51 – Utilização do tapete montado



Fonte: elaborado pela autora

Figura 52 – Possíveis montagens do tapete



Fonte: elaborado pela autora

O controle de seleção dos jogos é feito através de um mascote de pelúcia; um elemento simbólico para criar afetividade e facilitar a familiarização da criança com o brinquedo. Esse mascote também possui botões que interagem com cada um dos módulos, fazendo-os emitir sons quando a criança precisar encontrá-los.

Figura 53 – Mascote e módulos



Fonte: elaborado pela autora

### **3.2.2. Jogos propostos**

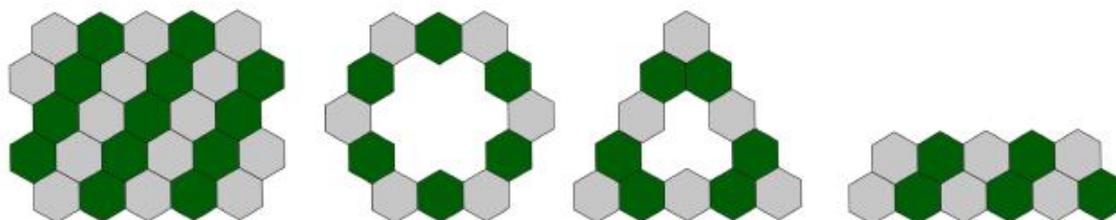
Inicialmente, foram propostos 5 jogos ou programações distintas para o tapete. A escolha desses jogos seria feita através de botões dispostos no mascote, de modo que a criança ou responsável pudessem trocar facilmente de jogo. De acordo com o jogo escolhido, os módulos responderiam com sons diferentes à presença da criança.

#### **Jogo da memória auditivo**

Nesse jogo, cada par de peças (definido aleatoriamente pela programação) emite um som distinto dos demais pares. Para jogar, as crianças devem distribuir as peças sobre o som e pisar sobre elas, procurando as peças que produzem o mesmo som. Conforme os pares de peças com o mesmo som forem encontrados, eles saem da brincadeira, até que não sobre mais nenhum.

Este jogo pode ser jogado de maneira cooperativa, competitiva ou individual. Além disso, pode haver variação na dificuldade do jogo, dependendo de quantos pares estão na brincadeira.

Figura 54 – Arrumações sugeridas para o jogo da memória auditivo



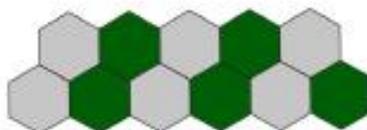
Fonte: elaborado pela autora

### **Campo minado**

Neste jogo, um número determinado de peças recebe um som de explosão, simbolizando que elas são minas. As demais peças emitem sons iguais, que são mais baixos e bem distinguíveis do som de explosão. O objetivo do jogo é atravessar o tapete de um lado ao outro sem pisar em nenhuma mina. Cada vez que uma criança pisa na mina, ela deve voltar ao início e recomeçar o trajeto, tentando memorizar a posição das minas para não pisar nelas novamente.

Esse jogo pode ser jogado individualmente ou de forma competitiva. Também é possível ajustar a dificuldade de acordo com a quantidade de peças usadas na brincadeira.

Figura 55 – Arrumação sugerida para o campo minado



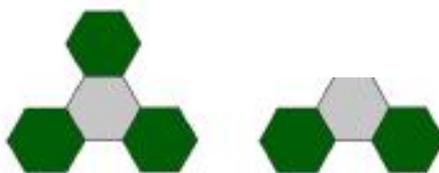
Fonte: elaborado pela autora

### **Sequência**

Este jogo deve ser jogado com uma quantidade reduzida de módulos (3 a 5 módulos para cada jogador) e possui jogabilidade semelhante ao jogo “Genius”. Cada módulo corresponde a um som distinto, identificado por uma nota musical. Neste jogo, o mascote emite uma sequência de sons, e a criança precisa repetir essa sequência, pisando nas peças de som correspondente.

Na primeira rodada, o mascote emite uma sequência de apenas duas notas e, conforme a criança acerta as peças correspondentes, essa sequência aumenta gradativamente nas outras rodadas. Esse jogo pode ser jogado individualmente ou coletivamente. Também é possível regular a dificuldade do jogo de acordo com o número de módulos que estão na brincadeira.

Figura 56 – Arrumações sugeridas para o jogo de sequência



Fonte: elaborado pela autora

### **Repetição**

Este jogo deve ser jogado com quantidade reduzida de módulos e deve ser jogado coletivamente. Cada jogador possui 3 módulos que correspondem a 3 notas musicais. O primeiro jogador inicia uma sequência apertando os módulos para emitir duas notas, distintas ou não. O jogador seguinte deve memorizar essa sequência e repeti-la, adicionando mais uma nota ao final dela. O jogador seguinte deve então repetir a nova sequência e adicionar outra nota ao final. Esse processo se repete até que um dos jogadores esqueça ou erre alguma nota da sequência.

Figura 57 – Arrumação sugerida para o jogo de repetição



Fonte: elaborado pela autora

### **Tapete Musical**

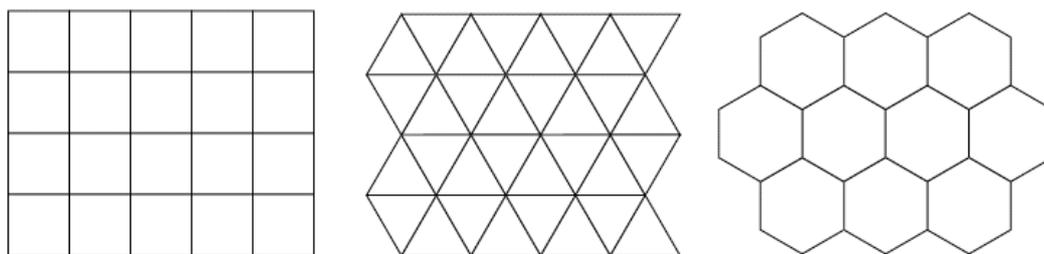
O tapete musical seria a configuração padrão dos módulos, enquanto nenhum jogo é escolhido. Nesse modo de uso, cada módulo possui o som de uma nota musical diferente. Esses sons são reproduzidos quando a criança pisa sobre os módulos ou quando aperta o botão correspondente no mascote de pelúcia. Nessa configuração de jogo, os módulos podem ser utilizados juntos ou separadamente. Quando estão juntos, podem ser utilizados com o propósito de criar melodias simples. Quando estão separados, permitem brincadeiras de “esconder e encontrar o módulo” – depois de uma criança esconder um módulo, a outra deve apertar o botão correspondente no mascote para fazer o módulo apitar e encontra-lo através do som.

A utilização dos módulos separadamente também cria possibilidades para que a criança incorpore o uso do brinquedo ao seu dia-a-dia. Posicionando os módulos em lugares estratégicos, a criança pode voltar a encontrar esses lugares facilmente apertando os botões correspondentes no mascote e fazendo os módulos apitarem.

### 3.2.3. Desenvolvimento inicial dos módulos

O início do desenvolvimento dos módulos se baseou em formas geométricas regulares. Essas formas foram analisadas quanto a sua complexidade e à versatilidade de possíveis montagens. Para essa análise foram selecionados o quadrado, triângulo e hexágono, por formarem padrões completos quando dispostos lado a lado.

Figura 58 – Análise de formas geométricas

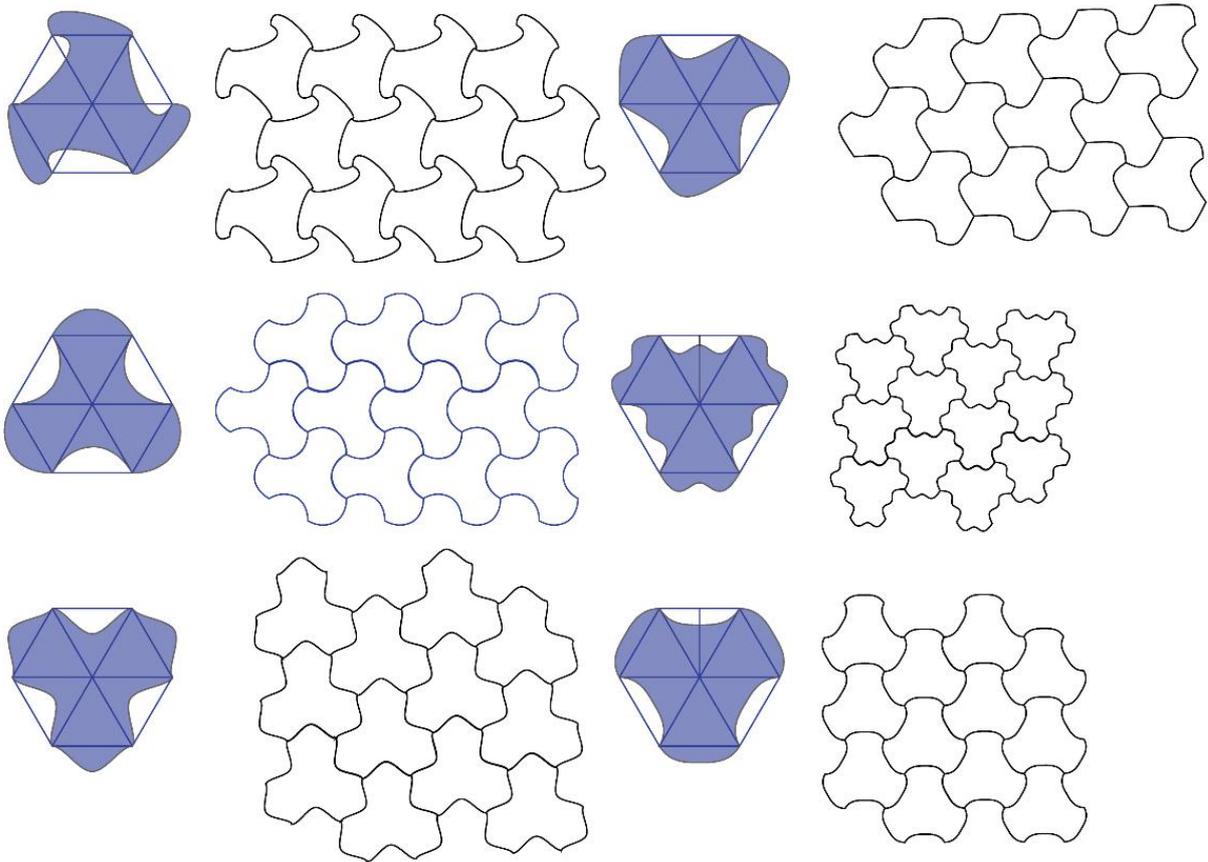


Fonte: elaborado pela autora

Durante a análise, observou-se que o quadrado oferecia poucas opções de montagens, devido à angulação de  $90^\circ$  entre suas arestas. O triângulo, apesar de apresentar mais versatilidade para as montagens, precisava ser rotacionado em  $180^\circ$  para que encaixasse lado a lado, o que aumenta a complexidade da montagem do tapete e pode dificultar a compreensão do espaço de jogo para crianças com deficiência visual. Por esses motivos, o hexágono foi considerado a forma mais adequada à proposta do tapete.

A partir da seleção do hexágono como forma de base para o tapete, foram feitos estudos de formas orgânicas que mantivessem as mesmas relações de regularidade, de modo que pudessem compôr as mesmas montagens que seriam formadas pelo hexágono. A Figura 59 ilustra os primeiros estudos de forma.

Figura 59 – Geração de formas orgânicas

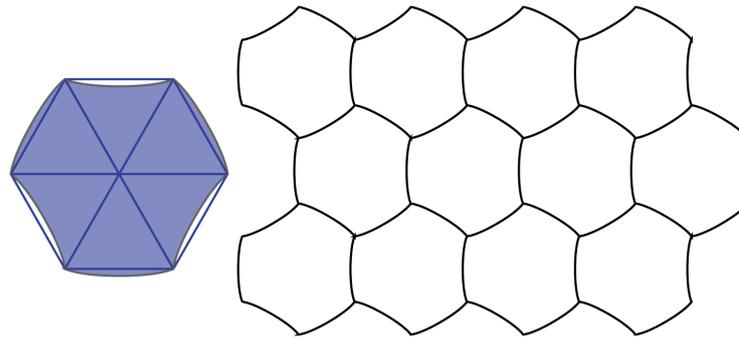


Fonte: elaborado pela autora

Na análise das formas desenvolvidas, constatou-se que elas poderiam conferir mais personalidade ao produto, além de permitir a criação de uma única identidade visual que se relacionasse com a forma do mascote. No entanto, também foi observado que diferenciação das formas poderia reduzir o espaço útil no qual os pés deveriam estar apoiados, o que poderia gerar desconforto quando as crianças estivessem em cima dos módulos.

As opções foram levadas para serem discutidas com profissionais da AFAC e foi apontado que muitas dessas opções iriam dificultar consideravelmente o jogo para crianças cegas. Karina Lois, terapeuta ocupacional da AFAC, explicou que quanto mais complexa fosse a forma, maior seria a dificuldade das crianças de identifica-las com os pés e que essa complexidade poderia ser um complicador para que as crianças desenvolvessem uma consciência espacial sobre sua localização em relação ao tapete. Em função disso, optou-se por simplificar novamente a forma dos módulos, aplicando curvas sutis que não comprometessem a identificação de cada peça – conforme demonstrado na Figura 60.

Figura 60 – Refinamento na forma do módulo



Fonte: elaborado pela autora

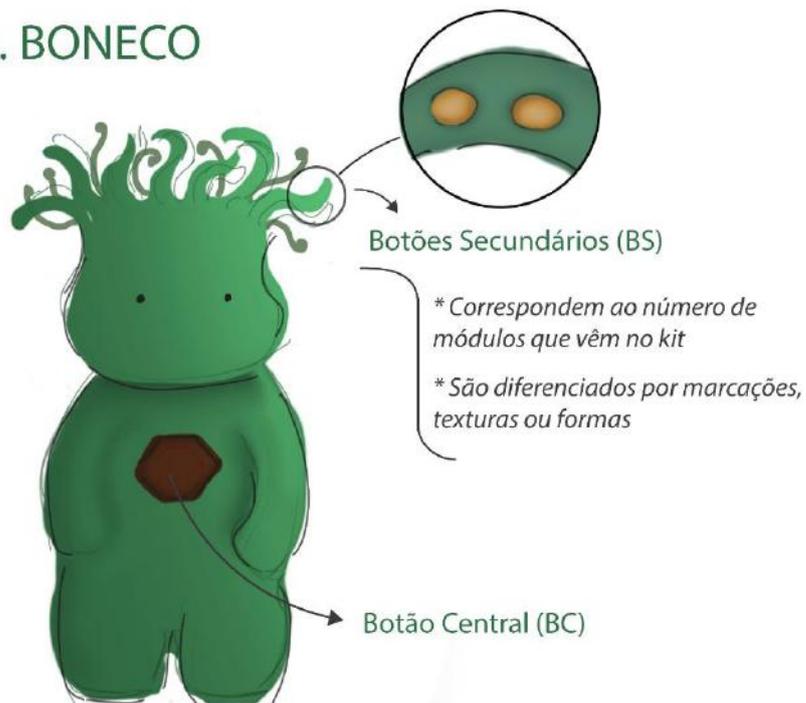
### 3.2.4. Desenvolvimento inicial do mascote

O mascote foi incluído no brinquedo para criar um vínculo afetivo com a criança e facilitar sua familiarização com o brinquedo. Além disso, o mascote tem o objetivo de facilitar a aproximação com outras crianças, mediando as interações entre elas. Para iniciar o desenvolvimento do mascote, definiu-se que ele deveria incluir os seguintes elementos:

1. Um botão principal, através do qual os jogos seriam selecionados
2. Botões secundários, que fariam os módulos correspondentes apitarem quando a criança precisasse encontra-los. O número de botões secundários corresponde ao número de módulos que vêm no brinquedo.
3. Corpo grande o bastante para comportar os elementos eletrônicos.

Figura 61 – Elementos presentes no mascote

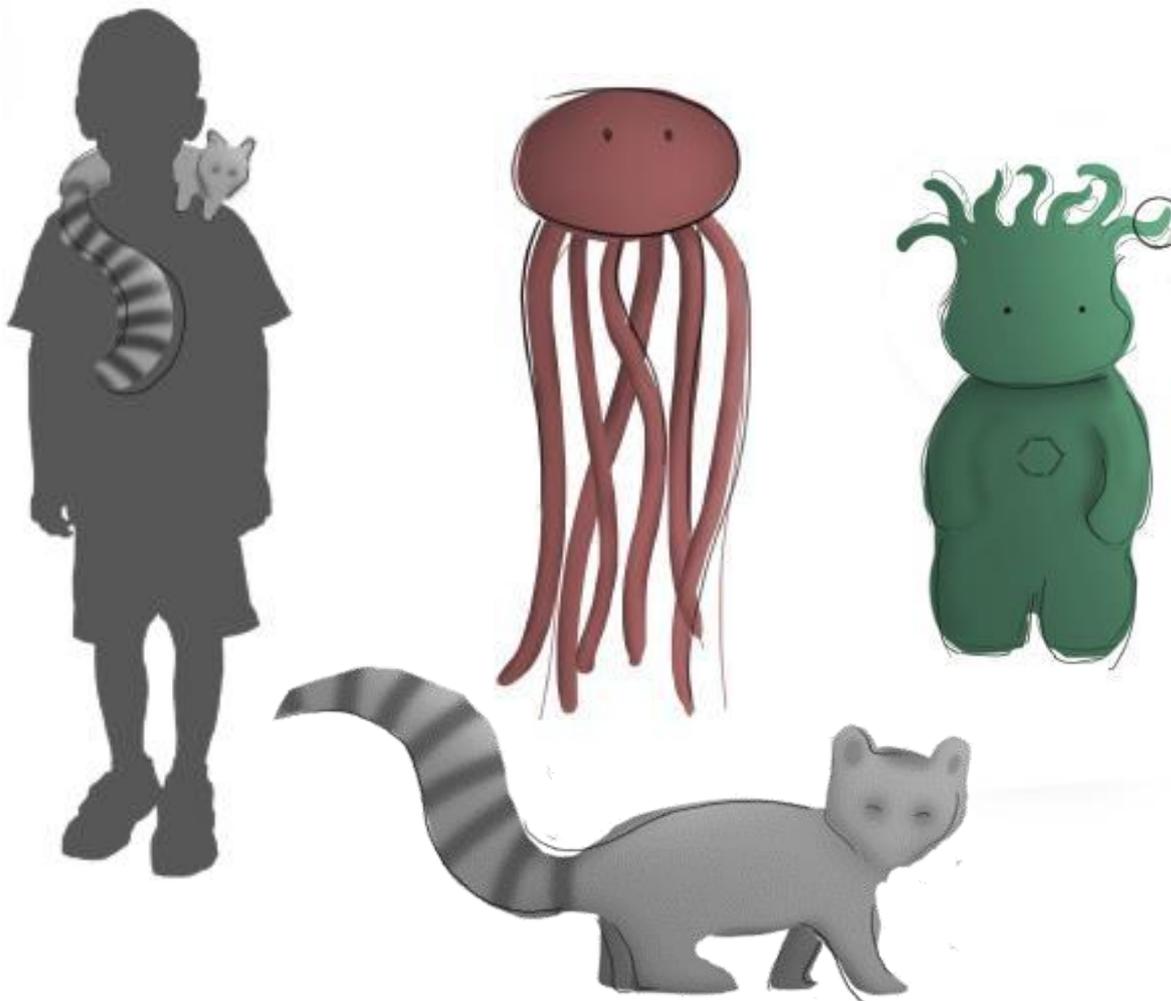
### 1. BONECO



Fonte: elaborado pela autora

A geração de alternativas iniciais para o mascote foi demonstrada na Figura 62.

Figura 62 – Desenvolvimento de alternativas iniciais para o mascote



Fonte: elaborado pela autora

Para facilitar a aproximação da criança quando recebesse o brinquedo, decidiu-se por criar um mascote que possuísse uma história ou contexto que pudesse ser explorado para desenvolver essa afetividade. Para direcionar a geração de alternativas, foram utilizadas inspirações de alguns animais com baixa visão ou que se localizam por outros meios sentidos, listados no Quadro 13.

O conceito de ecolocalização também foi utilizado para inspirar o desenvolvimento inicial de alternativas, devido à sua semelhança com uma das funções do mascote. Assim como na ecolocalização, o mascote deveria facilitar a localização das peças através do som.

De acordo com o Dicionário Michaelis, ecolocalização ou ecolocalização se definem como a “técnica de emitir sons de alta frequência, por parte de certos animais, [...] para discernir a distância e a direção de objetos pela maneira como os sons são por eles refletidos” (DICIONÁRIO Michaelis. Disponível em: [www.uol.com.br/michaelis](http://www.uol.com.br/michaelis) )

Quadro 13 - Levantamento de possíveis inspirações para o mascote

<b>Animais cegos ou de visão muito baixa</b>	<b>Animais que usam ecolocalização</b>
Besouro Leptodirus - <i>Aldecosa anops</i>	Morcegos
Aranha Lobo	Baleias dentadas (Cachalote/ cacharréu)
Lagosta Cega	Golfinhos
Toupeira	Pássaro do petróleo (Guácharo sul-americano)
Salamandra Axolotl - <i>Proteus anguinus</i>	Musaranho – <i>Sorex vagrans</i>
Carangueijo cego	Swiflets (aves)

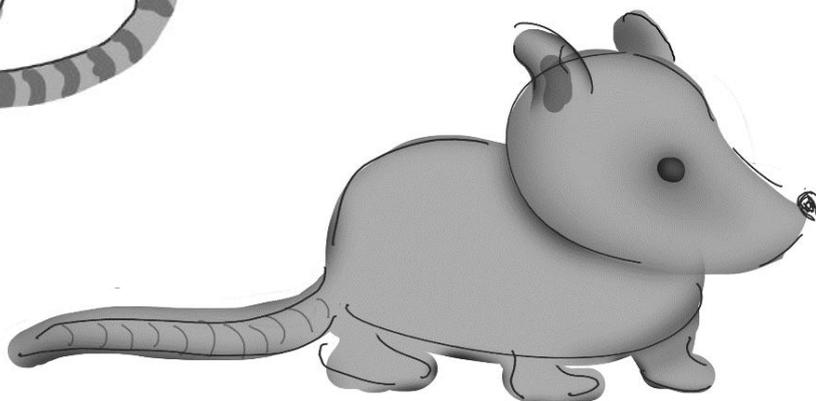
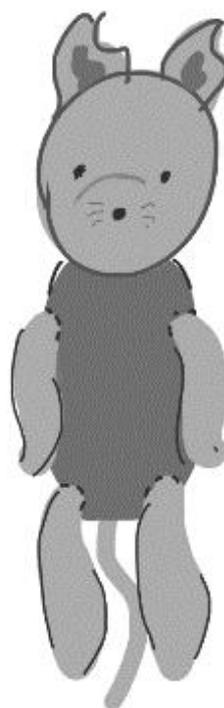
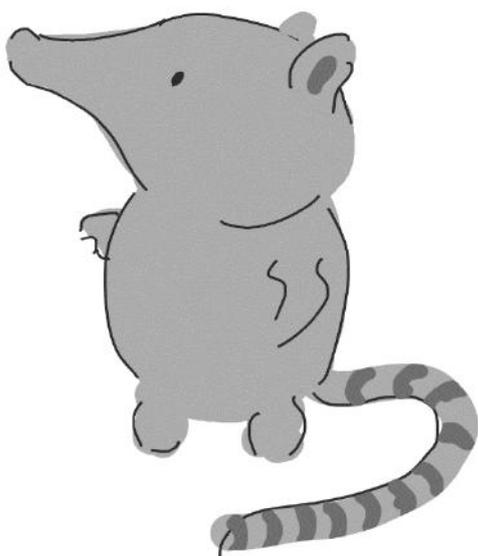
Fonte: elaborado pela autora

Após o levantamento demonstrado no Quadro 13, foram escolhidas três opções para guiar o refinamento das alternativas: o musaranho, o morcego e a salamandra axolote. Esses animais foram escolhidos dentre os demais por suas características de visão e localização e por possuírem formas que foram consideradas interessantes para o propósito do mascote. Os musaranhos são pequenos mamíferos que, apesar de enxergarem, utilizam uma forma simplificada de ecolocalização. Os morcegos são mamíferos que também enxergam, mas são conhecidos por possuírem um sofisticado sistema de ecolocalização. A salamandra Axolotl é um anfíbio de visão muito baixa. As Figuras 63 a 65 demonstram a exploração das três alternativas selecionadas.

Figura 63 – Desenvolvimento de alternativas para o mascote

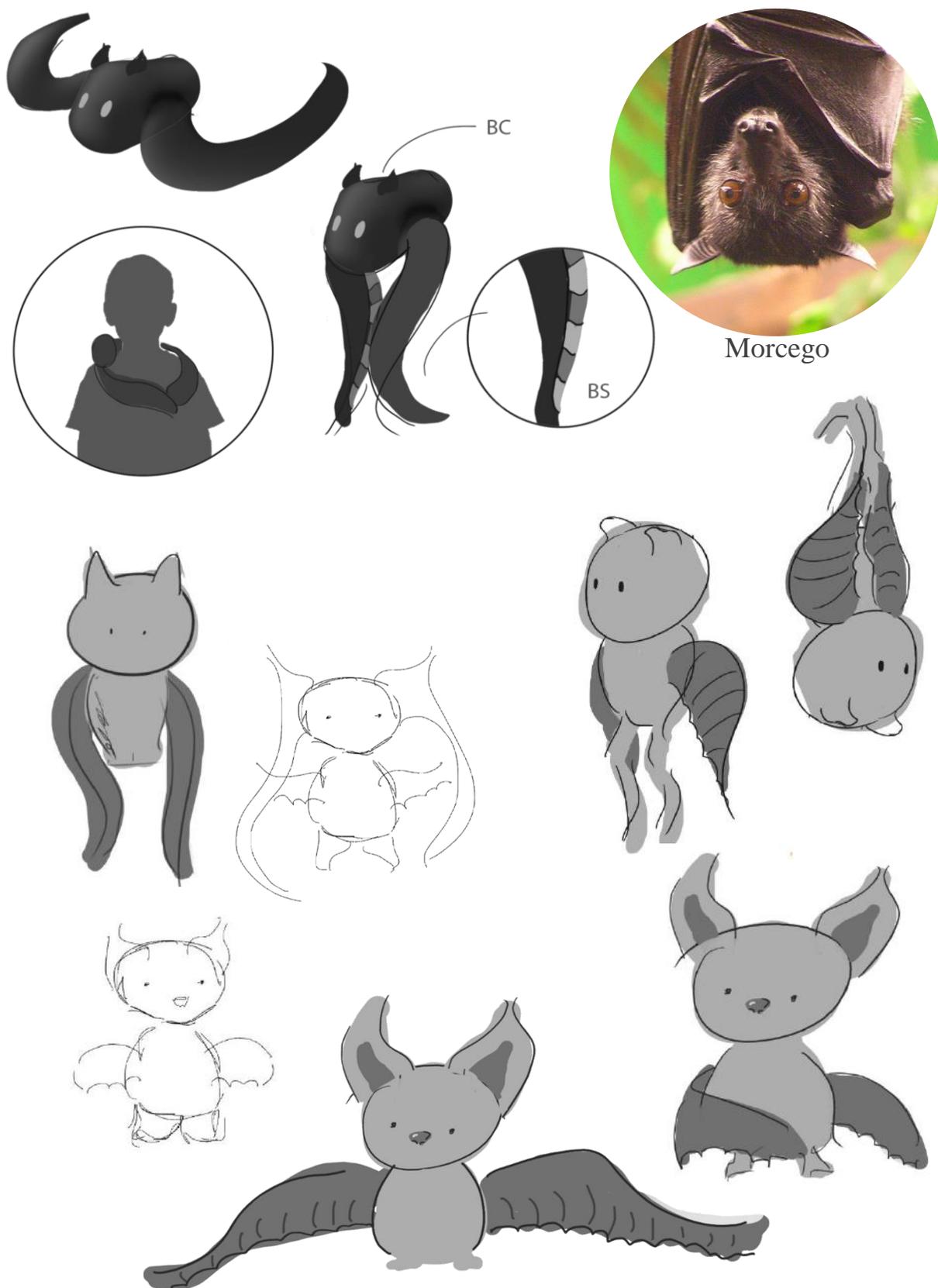


Musaranho-elefante



Fonte: elaborado pela autora

Figura 64 – Desenvolvimento de alternativas para o mascote

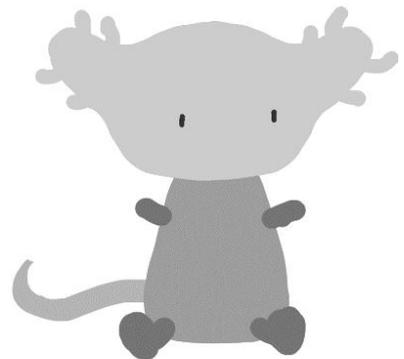
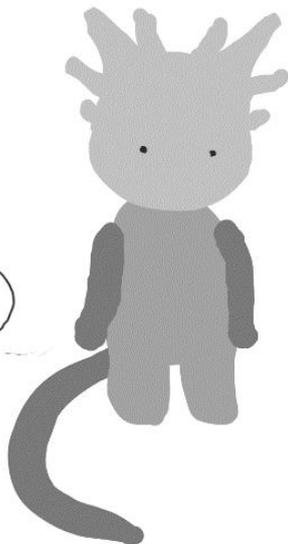
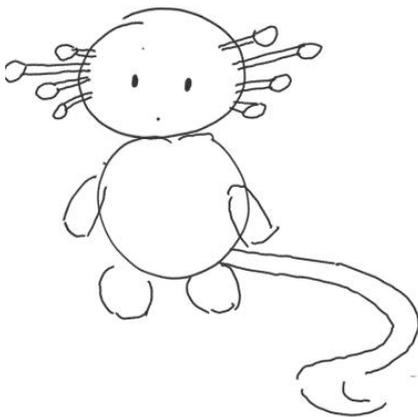
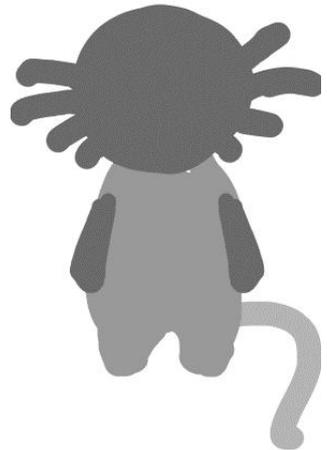
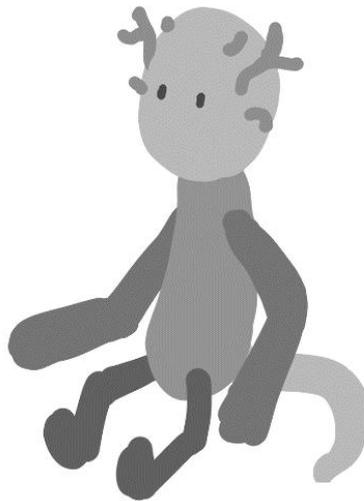
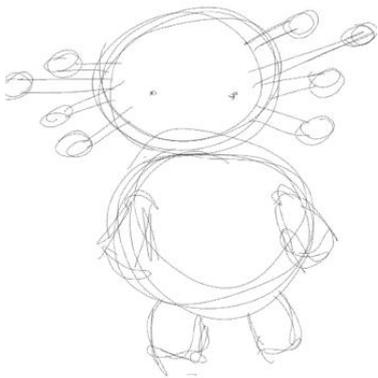
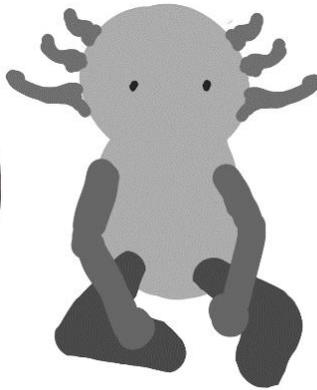


Fonte: elaborado pela autora

Figura 65 – Desenvolvimento de alternativas do mascote



Salamandra Axolotl



Fonte: elaborado pela autora

Após a exploração de alternativas, elas foram avaliadas quanto à capacidade formal de criarem um vínculo afetivo e quanto ao potencial para criação de um contexto ou história de fundo. A opção do morcego foi escolhida por permitir o uso de formas que foram consideradas mais adequadas para o mascote e por ser um animal já reconhecido pelo uso da ecolocalização.

### 3.3. Refinamento do produto e testes com usuários

Após o desenvolvimento da alternativa, houve o refinamento de cada elemento que iria compor o brinquedo. Esse processo ocorreu simultaneamente ao desenvolvimento de modelos e execução de testes; ferramentas que permitiram a identificação dos pontos a serem aprimorados.

#### 3.3.1. Definição dos componentes eletrônicos

Para o refinamento do brinquedo foi preciso definir quais seriam os componentes eletrônicos presentes no mascote e em cada módulo. Nessa etapa, ocorreram consultorias com integrantes da equipe estudantil Minerva Bots – alunos de engenharia eletrônica da UFRJ que participam de competições de robótica. O conceito desenvolvido foi analisado coletivamente e seus componentes eletrônicos foram definidos segundo critérios de custo, tamanho, usabilidade e adequação à programação proposta. O Quadro 14 demonstra os componentes determinados.

Quadro 14 - Componentes eletrônicos

<b>Componentes eletrônicos do mascote</b>	<b>Componentes eletrônicos de cada módulo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Porta bateria 9V</li> <li>• 1 Bateria 9V</li> <li>• 1 Transmissor RF 433Mhz<sup>3</sup></li> <li>• 1 Arduíno Uno<sup>4</sup></li> <li>• 1 Alto falante</li> <li>• Botões de pressão em quantidade correspondente ao número de módulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Porta-bateria 3V</li> <li>• 1 Bateria 3V</li> <li>• 1 Receptor RF 433Mhz</li> <li>• 1 Shield projetado para o brinquedo<sup>5</sup></li> <li>• 1 Alto Falante</li> <li>• 4 células de carga</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora

<sup>3</sup> O Transmissor e Receptor RF433Mhz são módulos de baixo custo que transmitem dados via Radiofrequência, a 433Mhz. São utilizados em alguns controles remotos e podem alcançar até cerca de 200m de distância.

<sup>4</sup> Arduíno é uma placa de prototipagem eletrônica de fácil utilização, com hardware e software flexíveis, que utiliza uma programação padrão

<sup>5</sup> Shields são placas eletrônicas cujos circuitos e estruturas (número de entradas e saídas), podem ser projetados para desempenhar diversas funções.

### 3.3.2. Definição da quantidade de módulos

Para definir a quantidade de módulos que viriam com o brinquedo, foram feitas análises das possíveis montagens a serem feitas com 8, 10 e 12 módulos. Uma maior quantidade de módulos oferece maior versatilidade de brincadeiras e possibilidade para mais crianças brincarem simultaneamente. No entanto, um maior número de módulos aumenta proporcionalmente o custo do brinquedo e a quantidade de botões necessários no mascote – o que pode dificultar a compreensão e localização desses botões no boneco.

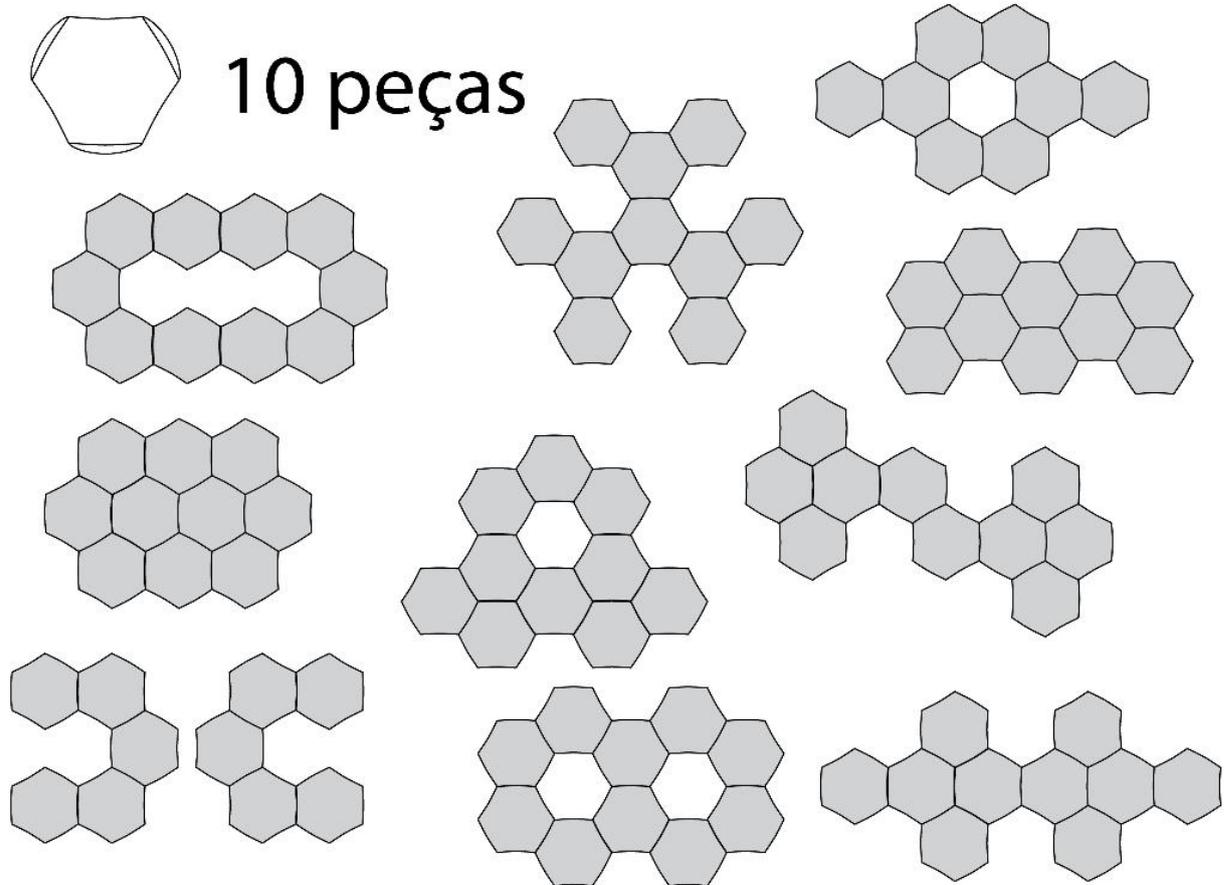
Figura 66 – Análise da quantidade de módulos

8 peças	10 peças	12 peças
4 botões em cada asa ou 3 botões em cada asa + 2 nos pés/orelhas ou 2 botões em cada asa + 2 nos pés + 2 nas orelhas	5 botões em cada asa ou 4 botões em cada asa + 2 nos pés/orelhas ou 3 botões em cada asa + 2 nos pés + 2 nas orelhas	6 botões em cada asa ou 5 botões em cada asa + 2 nos pés/orelhas ou 4 botões em cada asa + 2 nos pés + 2 nas orelhas
4 pares para Jogo da memória	5 pares para Jogo da memória	6 pares para Jogo da memória
Jogos 4 peças p/ 2 jogadores Jogos 3 peças p/ 2 jogadores Jogos 2 peças p/ 4 jogadores	Jogos 4 peças p/ 2 jogadores Jogos 3 peças p/ 3 jogadores Jogos 2 peças p/ 5 jogadores	Jogos 4 peças p/ 3 jogadores Jogos 3 peças p/ 4 jogadores Jogos 2 peças p/ 6 jogadores

Fonte: elaborado pela autora

Após a análise das possíveis montagens, foi definido que o brinquedo seria composto por dez módulos. Essa quantidade permite versatilidade e complexidade adequada aos jogos propostos, sem prejudicar a identificação dos botões no mascote. A Figura 67 demonstra algumas montagens que podem ser realizadas com as 10 peças.

Figura 67 – Possíveis montagens com 10 módulos



Fonte: elaborado pela autora

### 3.3.3. Testes da mecânica dos jogos

Os primeiros testes de mecânica dos jogos foram realizados com adultos e tinham o objetivo de identificar erros mais evidentes e compreender o ponto de vista dos responsáveis e profissionais que participarão das brincadeiras. Foram testadas as mecânicas de 4 jogos propostos, cada uma delas com os usuários vendados e não vendados. Os testes foram realizados com as peças de papelão demonstradas na Figura 68 e os sons eram realizados remotamente, por um aplicativo de celular que simula os sons de um piano.

Durante os testes com venda, observou-se que seria necessário incorporar algum elemento que evidenciasse as arestas entre uma peça e outra. Com o papelão liso, alguns usuários demonstraram dificuldade em identificar o limite entre os módulos. Outro problema observado foi a falta de uma conexão entre as peças. Em alguns momentos, durante os testes com vendas, os usuários acabaram afastando as peças umas das outras.

Figura 68 – Materiais utilizados para o primeiro teste de mecânica



Fonte: acervo da autora

Foi percebido também que os resultados de alguns testes foram impactados pelo fato de os sons estarem sendo produzidos remotamente por um aplicativo e, conseqüentemente, apresentarem certo atraso em relação aos passos dos usuários. Por essa razão, decidiu-se que o segundo teste deveria ser realizado com modelos que emitissem o próprio som.

#### **3.3.4. Construção dos modelos de testes**

Para a construção dos modelos funcionais, foram consideradas as observações realizadas nos testes de mecânica anteriores. Os modelos foram construídos com placas de EVA e incorporaram elementos eletrônicos para a produção dos sons. Para as placas de EVA, foram escolhidas as cores de maior contraste que puderam ser encontradas, com o objetivo de facilitar a visualização das peças para crianças com baixa visão.

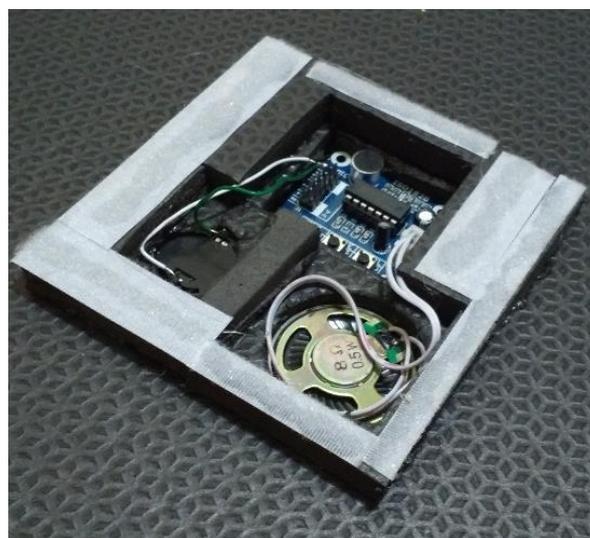
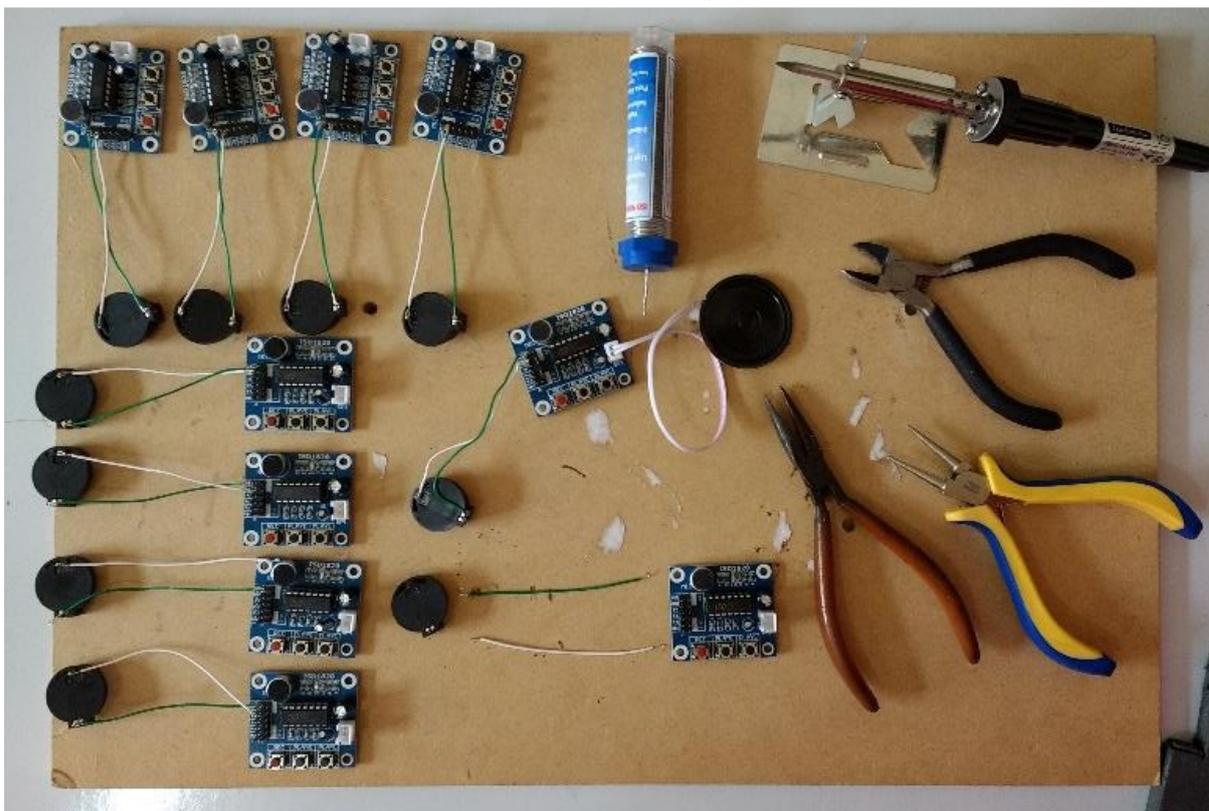
Para o funcionamento dos módulos, foram utilizados módulos gravadores de voz Isd1820, que são pequenas placas eletrônicas pré-programadas, que permitem reproduzir uma gravação de até 10 segundos. Esses módulos foram utilizados devido à sua facilidade de gravação e regravação, mas não poderiam ser utilizados para o produto final pois sua programação não armazena as informações de jogos distintos. Dessa forma, quando um teste utilizava brincadeira diferente da anterior, os módulos precisavam ser regravados. Os módulos Isd1820 foram conectados a alto-falantes e baterias de 3V, e todos os componentes eletrônicos foram posicionados dentro das placas de EVA.

Figura 69 – Construção de mock-ups dos módulos



Fonte: acervo da autora

Figura 70 – Construção de mock-ups dos módulos



Fonte: acervo da autora

Para permitir a ativação do botão de reprodução do som, foram utilizadas placas de polipropileno texturizadas, posicionadas sobre o centro dos EVAs. Por questões de produção e uso de materiais, foram utilizadas placas com forma quadrada, que cobriam apenas a parte central do módulo. A fixação da tampa de polipropileno no EVA foi feita com o uso de velcro, para que os componentes eletrônicos pudessem ser acessados facilmente. Esse acesso era importante para que pudesse haver a regravação de sons distintos em caso de testes com jogos

diferentes. As Figuras 69 e 70 demonstram painéis ilustrativos do processo de construção dos 10 modelos que foram posteriormente utilizados nos testes com o público alvo.

Dentre os 10 modelos produzidos, metade deles era amarela e metade preta. Para os módulos amarelos, foi utilizado o lado liso do EVA e para os módulos pretos, foi utilizado o lado texturizado. Dessa forma, a mesma diferenciação que pode ser identificada visualmente através das cores, poderia ser percebida por deficientes visuais através do tato. Em cada par de módulos foi gravada uma curta sequência musical com sons de piano, variando as notas, suas oitavas e ritmo, para facilitar identificação pelas crianças.

Figura 71 - Modelos de teste



Fonte: acervo da autora

### 3.3.5. Testes com público alvo

Para avaliar o funcionamento do produto e a adequação aos usuários, foram realizados testes de usabilidade com crianças pacientes da AFAC. Todos os testes aconteceram com mediação de uma das terapeutas da instituição e ocorreram em dois dias distintos com um total de 18 crianças. Os testes foram realizados com crianças cegas, crianças com baixa visão e algumas

crianças com deficiência intelectual. As Figuras 72 a 75 demonstram alguns registros dos dois dias de testes. As principais observações dos testes com o público alvo foram descritas e analisadas a seguir.

Figuras 72, 73, 74 e 75 – Testes com público alvo



Fonte: acervo da autora

- **Dificuldade dos jogos**

Percebeu-se que a possibilidade de começar com um jogo simplificado (com menos módulos) e aumentar gradativamente sua dificuldade (incluindo mais módulos) foi fundamental para que algumas crianças se sentissem seguras com a brincadeira.

As dificuldades dos jogos também foram consideradas adequadas, pois quase todas as crianças conseguiram finalizar os jogos satisfatoriamente. A única exceção em que o jogo não foi concluído, ocorreu por motivos não relacionados à deficiência visual, mas sim à uma deficiência física que a criança também apresentava.

- **Dificuldade em ficar em cima dos módulos**

O uso dos quadrados proeminentes como botões, para facilitar a funcionalidade dos modelos, criou certo desconforto impedindo que as crianças ficassem em cima dos módulos. Esse fato foi observado em todos os testes do primeiro dia. Assim, conforme mostra a Figura 76, as crianças brincavam “fora” da área do tapete, pisando nos módulos apenas para produzir o som e retornando os pés para o chão depois do som emitido.

Figura 76 - Criança brincando de fora da área o tapete



Fonte: acervo da autora

Após o primeiro dia de testes, houve um ajuste no brinquedo para eliminar esse problema: uma nova camada de EVA foi adicionada, de modo a nivelar a altura do quadrado com o restante da peça. No segundo dia, notou-se que esse problema foi eliminado, e várias crianças ficaram sobre os módulos sem apresentar problemas referentes ao botão. A Figura 77 demonstra a diferença na altura do botão antes da correção (esquerda) e após a correção (direita).

Figura 77 – Comparação entre modelo usado no primeiro e segundo dias de testes



Fonte: acervo da autora

- **Aceitação das crianças**

Quando perguntadas sobre o brinquedo, todas as crianças deram respostas positivas e muitas expressaram o desejo de brincar novamente. Algumas crianças mencionaram também que o brinquedo era bem diferente daqueles com os quais elas estão acostumadas a brincar.

- **Adequação à uma faixa etária mais abrangente**

A possibilidade de usar mais ou menos módulos, adequando a dificuldade do jogo à criança, permitiu que o brinquedo também fosse utilizado de forma satisfatória por algumas crianças mais novas do que a faixa proposta.

- **Instabilidade e desequilíbrio**

A utilização do EVA para a construção dos módulos se mostrou problemática em função da instabilidade causada pela flexibilidade do material. Quando as crianças pisavam nas bordas dos módulos, o material amassava e causava certo desequilíbrio para o usuário. Esse problema se tornava ainda mais grave para crianças cegas, já que muitas delas apresentam dificuldades

com equilíbrio e lateralidade, como descrito no Quadro 7, e já que possuem maior probabilidade de pisar nos limites entre os módulos, devido à ausência de visão. A Figura 78 ilustra algumas situações onde isso ocorreu.

Esse foi considerado um problema grave, por prejudicar a sensação de segurança das crianças que estivessem brincando. Como solução, optou-se por substituir o EVA por um material mais rígido, que garantisse estabilidade para as crianças que estivessem sobre ele.

Figura 78 - Crianças com pouco equilíbrio sobre os módulos



Fonte: acervo da autora

- **Fixação das peças**

Notou-se que a ausência de fixação entre os módulos não foi problemática para crianças videntes ou de baixa visão, mas atrapalhou consideravelmente as crianças cegas. Quando essas crianças utilizavam os pés para perceber a posição dos módulos, elas acabavam empurrando e deslocando as peças, de modo que perdiam as referências do espaço de jogo. A Figura 79 apresenta um registro desse problema. Foram realizados testes onde as peças foram fixadas ou encostadas contra a parede para minimizar seu deslocamento e isso facilitou a utilização do

brinquedo. Para solucionar esse problema, evitando deslocamentos indesejados nas peças, foram incluídas fixações por ímãs em cada módulo.

Figura 79 - Peças desencaixadas durante a brincadeira



Fonte: acervo da autora

- **Identificação dos sons semelhantes**

A maioria das crianças conseguiu identificar os sons semelhantes sem grandes dificuldades, depois de certo tempo de jogo. Muitas delas associaram os sons a elementos conhecidos, nomeando os módulos como “piano”, “guitarra”, “despertador”, entre outros.

- **Dificuldade de montagem**

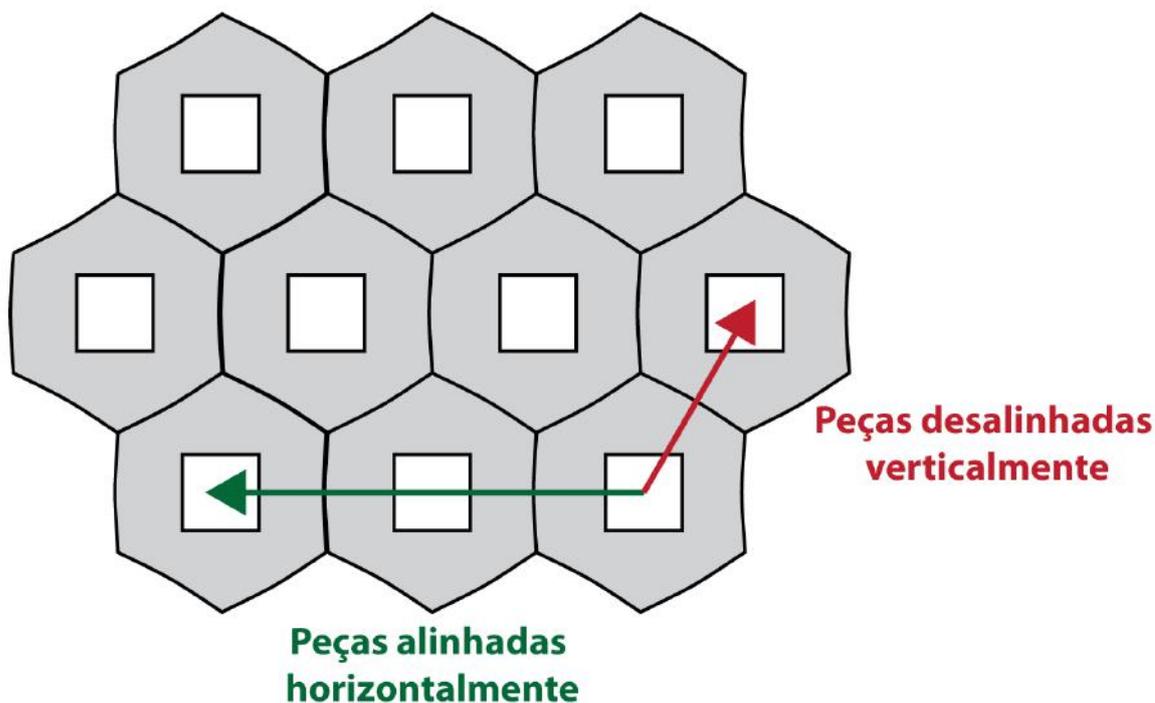
Os modelos utilizados para os testes possuíam três lados côncavos e três lados convexos. Durante a preparação dos jogos e montagem dos tapetes, notou-se que algumas crianças cegas tiveram dificuldade em identificar essa diferença, tentando encaixar um lado côncavo em outro lado côncavo. Para facilitar o processo de montagem do brinquedo, optou-se por rever a forma dos módulos, de modo que qualquer face pudesse se encaixar em qualquer outra face.

- **Desalinhamento das peças**

Tendo como sua forma de base um hexágono, as peças podiam estar alinhadas em um sentido, mas, para que se encaixassem, precisariam estar fora de alinhamento no outro sentido, conforme demonstra a Figura 80. Pôde-se notar que esse fato, atrapalhou consideravelmente a

compreensão da localização das peças por crianças cegas. Enquanto elas conseguiam ter uma boa noção da localização e distância entre as peças no sentido em que elas estavam alinhadas, essa consciência espacial não se mantinha no sentido em que as peças estavam desalinhadas.

Figura 80 – Desalinhamento de módulos hexagonais



Fonte: elaborado pela autora

Foram realizados testes com as peças desencaixadas, de modo que elas ficassem alinhadas em ambos os sentidos e foi observado que as crianças cegas apresentaram melhor consciência da distância e localização de cada peça. Para melhor adequar o jogo ao público alvo, optou-se por modificar a peça com base na forma de um quadrado, de modo que pudesse ser alinhada horizontal e verticalmente.

- **Necessidade de pega para remoção das peças**

Foi observado que quase todas as crianças moviam as peças segurando-as pelo quadrado proeminente e tinham dificuldade em desencaixar os módulos do meio do tapete quando tentavam segurá-los pelas bordas. Ficou clara a necessidade de uma pega ou abertura que permitisse que as crianças removessem as peças do chão com maior facilidade.

- **Novas formas de uso**

Além das brincadeiras propostas, algumas crianças criaram novas formas de uso para os módulos que não foram previstas. Algumas delas quiseram brincar sentadas no chão, utilizando as mãos, outras tentaram criar melodias, apertando diversos módulos em sequência, outras tentaram empilhar os módulos e produzir os sons simultaneamente, etc. A Figura 81 demonstra registros de algumas dessas situações.

Figura 81 - Crianças inventando novos usos para o brinquedo



Fonte: acervo da autora

O Quadro 15, apresenta um resumo das observações e as alterações propostas ao brinquedo como solução para cada uma delas.

Quadro 15 - Síntese das observações e ajustes realizados

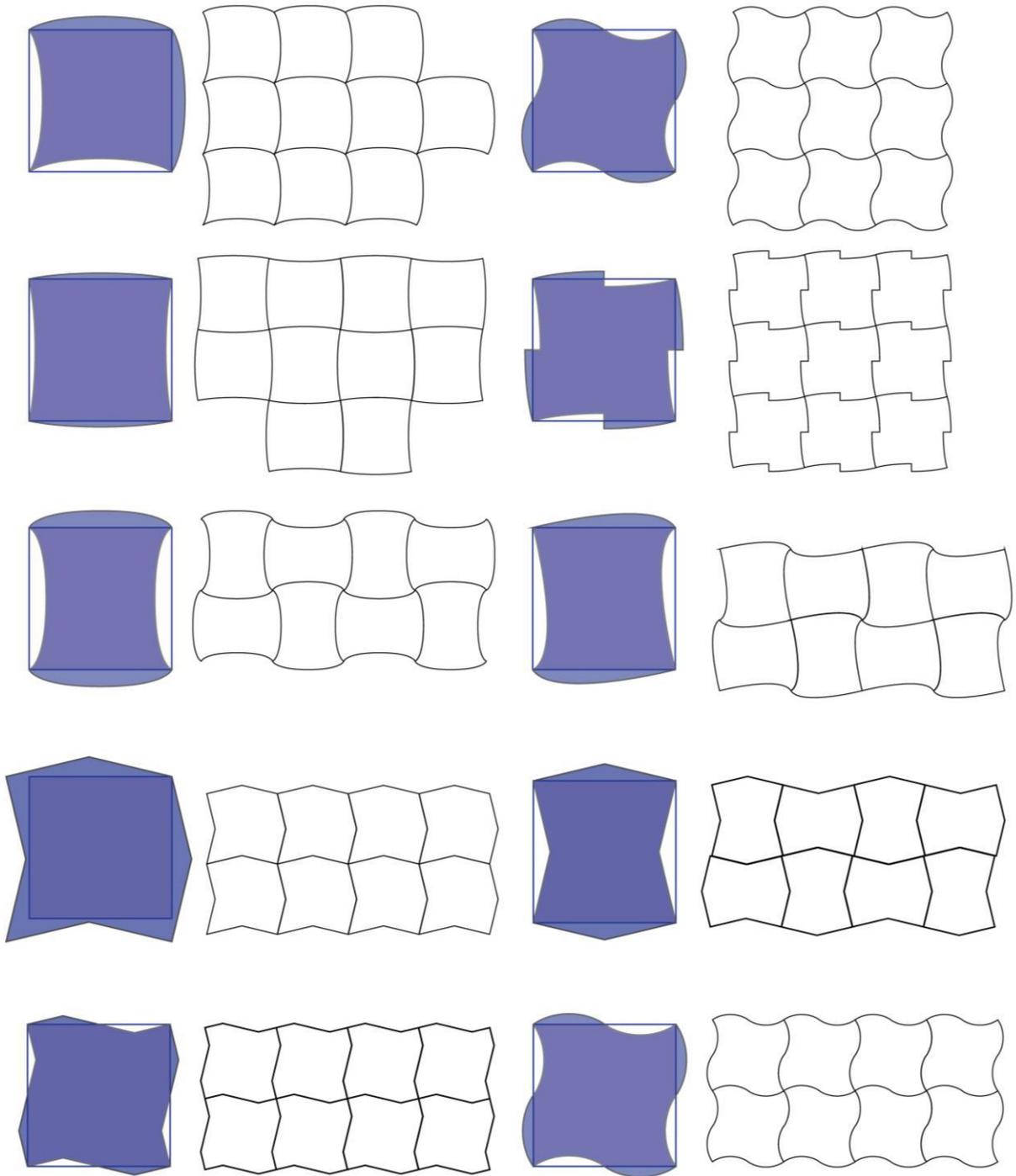
<b>Observações</b>	<b>Ajustes propostos</b>
Jogos possuem dificuldade adequada ao público	-
Não houve grandes dificuldades para identificar os sons semelhantes	-
O brinquedo teve boa aceitação das crianças e foi considerado adequado ‘a uma faixa etária ainda mais abrangente do que a proposta	-
Crianças criaram novas brincadeiras e usos não previstos para o brinquedo	-
Ressalto dos botões impediu as crianças de ficarem sobre os módulos	Face superior do módulo deve ter superfície totalmente plana
Deformação do material gerou falta de equilíbrio e insegurança	Material do módulo deve ser rígido o bastante para garantir uma superfície estável
Ausência de fixação entre os módulos fez com que as crianças cegas so deslocassem involuntariamente com os pés	Inclusão de um sistema de fixação entre os módulos utilizando imãs
Crianças tiveram dificuldades para remover os módulos do chão, especialmente quando haviam outros módulos ao redor	Inclusão de pegas ou aberturas que facilitem a remoção dos módulos
Desalinhamento dos módulos em um dos sentidos, atrapalho a compreensão espacial de crianças cegas	Formato dos módulos deve permitir que eles estejam alinhados horizontal e verticalmente
Módulo com lados diferentes gerou dificuldade na montagem do brinquedo para algumas crianças	Módulos não devem ter lados distintos e devem permitir o encaixe entre quaisquer faces

Fonte: elaborado pela autora

### **3.3.6. Refinamento dos módulos**

Para corrigir os problemas identificados nos testes, houve um novo processo de refinamento do formato dos módulos, com base na forma quadrada, conforme demonstrado na Figura 82. Mantiveram-se curvas sutis para que não houvesse dificuldade na compreensão do formato da peça através do tato.

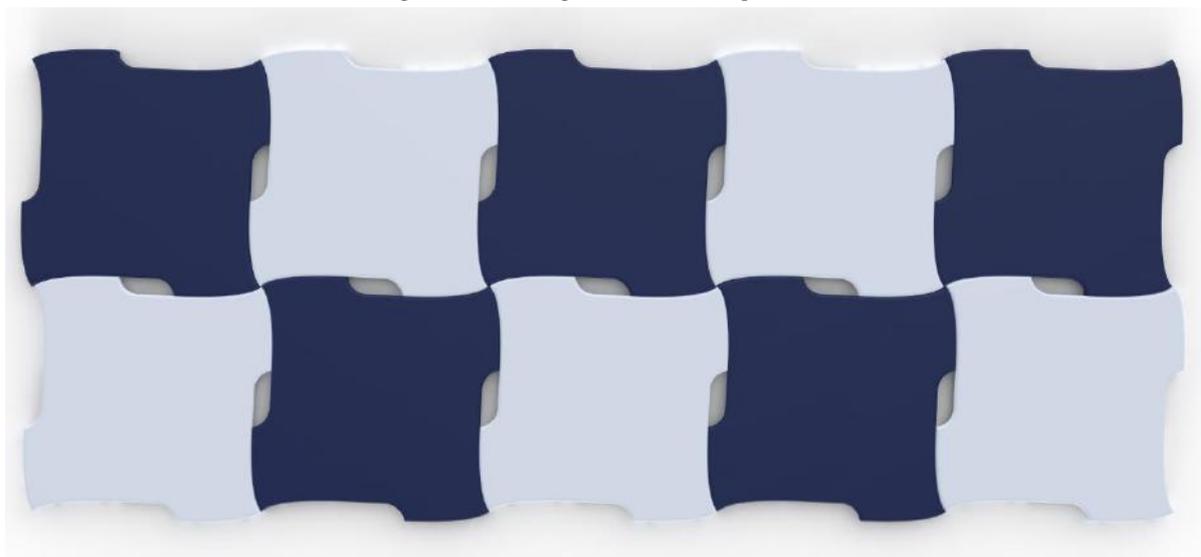
Figura 82 - Refinamento do módulo com forma quadrada



Fonte: elaborado pela autora

A forma final do módulo foi desenvolvida para permitir o encaixe entre quaisquer lados de dois módulos, facilitando a montagem do brinquedo. O formato escolhido, também impede que as crianças acidentalmente encaixem algum módulo de cabeça para baixo, como demonstra a Figura 84. Quando dispostos lado a lado – como ilustrado na Figura 83 -, os módulos criam uma abertura que coincide com a posição da pega, facilitando o manuseio dos mesmos.

Figura 83 – Montagem dos módulos quadrados



Fonte: elaborado pela autora

Figura 84 - Forma final dos módulos

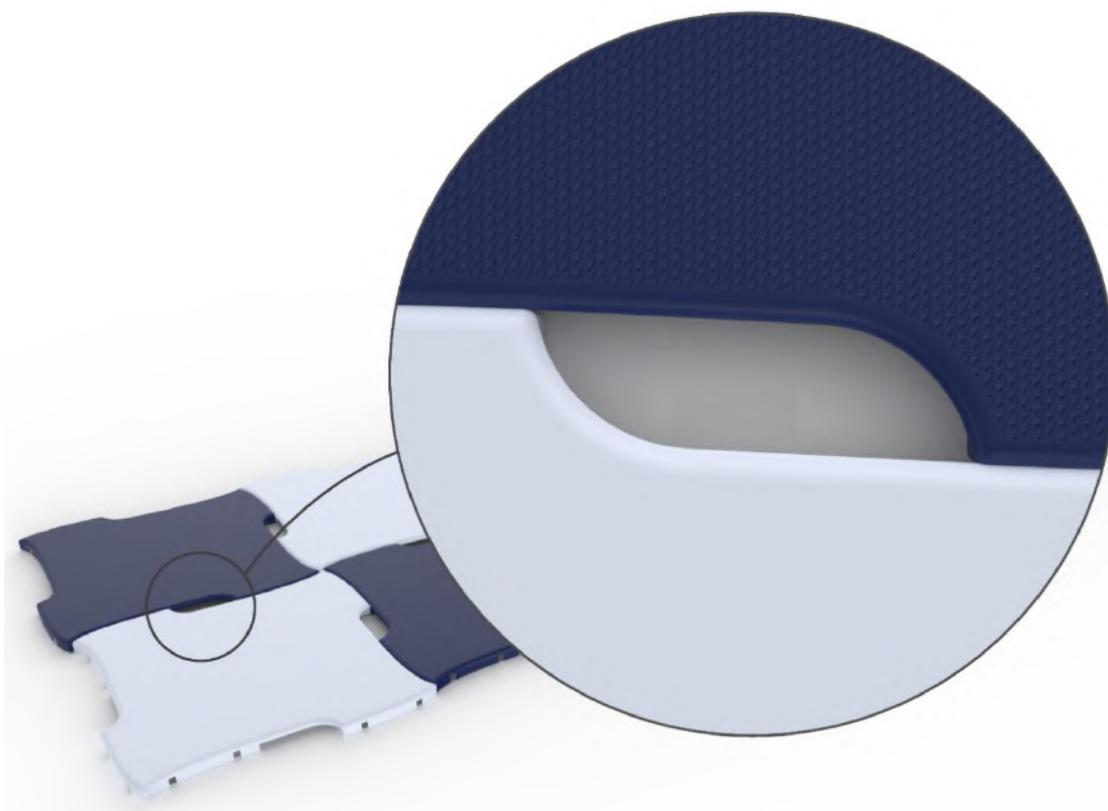


Fonte: elaborado pela autora

Para o dimensionamento dos módulos finais, foram consideradas as dimensões dos componentes eletrônicos que deveriam caber dentro deles, e as medidas antropométricas dos pés de um brasileiro adulto, demonstradas por Itiro Iida (2005) – cerca de 28 cm. Decidiu-se por utilizar as dimensões de pés de adultos, para possibilitar que as crianças brincassem com pais, professores ou terapeutas. Além disso, em função das possíveis diferenças entre a etapa do desenvolvimento e faixa etária esperada (explicada no item 2.6), algumas crianças que utilizarão o brinquedo, podem ser mais velhas do que o usual e, conseqüentemente, podem possuir medidas antropométricas maiores.

O dimensionamento da abertura entre os módulos foi feito de modo a evitar que as crianças pudessem inserir o pé dentro deles. Além disso, essas aberturas precisavam ser pequenas o bastante para que a crianças percebesse a presença do outro módulo disposto ao lado, e não confundissem o espaço vazio da abertura com o final da área do brinquedo. Para o dimensionamento das pegas, foram utilizadas as medidas antropométricas das mãos de crianças brasileiras, demonstradas por Itiro Iida. As Figuras 85 e 86 demonstram os detalhes da abertura e da pega.

Figura 85 - Detalhe da abertura entre módulos



Fonte: elaborado pela autora

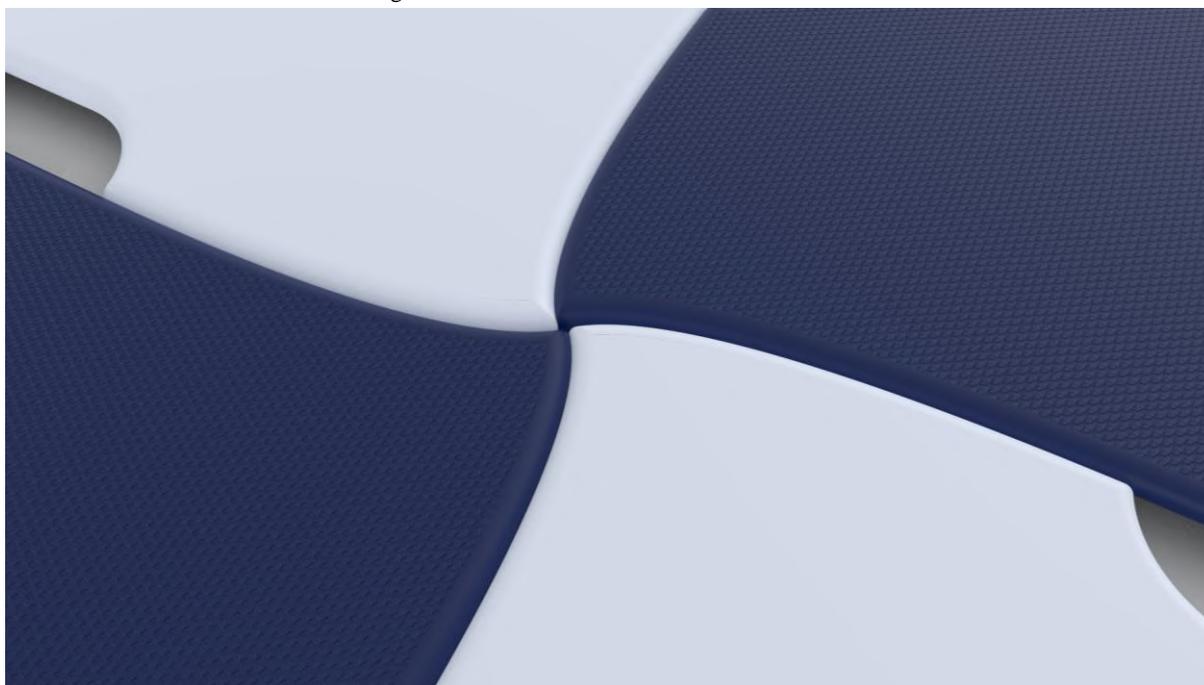
Figura 86 – Detalhe da pega



Fonte: elaborado pela autora

Foi definido que todas as arestas dos módulos seriam arredondadas – para evidenciar o limite entre eles -, e que os dez módulos seriam construídos com plásticos rígidos, para garantir estabilidade quando a criança estiver sobre eles. Também foi definido que metade deles possuiria acabamento liso, correspondente à cor branca, e a outra metade possuiria acabamento texturizado, correspondente à cor azul. Dessa forma, o brinquedo permite que peças com acabamentos diferentes sejam intercaladas, para facilitar sua distinção através do tato, ou que sejam organizadas de forma a facilitar a identificação de peças específicas, conforme mostra a Figura 87. As cores em alto contraste também facilitam a visualização do brinquedo para crianças com baixa visão, permitindo que elas criem relações entre sua percepção tátil e visual.

Figura 87 - Módulos lisos e módulos texturizados



Fonte: elaborado pela autora

### **3.3.7. Refinamento do mascote**

Para o refinamento do mascote, optou-se por seguir uma forma clara, com elementos – asas, orelhas, cabeça, corpo e pés – que fossem facilmente identificáveis pelo tato. De acordo com as discussões realizadas com terapeutas ocupacionais da AFAC, essa característica é importante para que crianças com deficiência visual tenham uma rápida compreensão do boneco e possam se relacionar melhor com ele. Para fins de visualização foram desenvolvidas novas imagens do mascote escolhido, e foram feitas experimentações iniciais de possíveis cores e padronagens, ilustradas nas Figuras 88 e 89.

Figura 88 – Refinamento e visualização do mascote



Fonte: elaborado pela autora

Figura 89 – Testes iniciais de cores e padrões



Fonte: elaborado pela autora

Além disso, foi decidido que os dez botões referentes aos módulos seriam posicionados nas asas – 5 botões em cada asa-, de modo que todos ficassem organizados em sequência e pudessem ser facilmente localizados. O uso de 5 botões em cada asa também foi escolhido para facilitar a identificação da posição dos mesmos. A posição dos botões das extremidades pode

ser facilmente identificada devido ao formato da asa e, tendo um número ímpar de botões, é possível estabelecer uma referência tátil no botão central, facilitando a identificação dos demais.

Após o refinamento da forma, foi construído o primeiro modelo do mascote. O dimensionamento do boneco foi estimado a partir das medidas antropométricas de crianças brasileiras de 9 anos e das exigências dimensionais dos componentes eletrônicos. Foram simulados dois padrões de costura diferentes para as asas, com o objetivo de testar como seriam divididas as áreas referentes aos botões.

Figura 90 – Modelo do mascote



Fonte: acervo da autora

A partir da análise do modelo, o dimensionamento do mascote foi considerado adequado. No entanto, devido ao excesso de enchimento, as asas e as orelhas não obtiveram a mobilidade esperada, o que limitava alguns movimentos do mascote. Além disso, foi observado que os pés apresentavam certa fragilidade, por terem sido construídos com moldes separados do corpo. Na análise das costuras das asas, notou-se que ambas ficaram com divisões perceptíveis pelo tato. Também foi observado que a divisão das áreas na asa 1 (identificada nas áreas referentes aos botões – Figura 90) era mais definida e facilitava a identificação de um determinado ponto, além de conferir maior mobilidade à asa.

Após a análise do primeiro modelo, houve um novo refinamento da forma do mascote, para a construção de um segundo modelo. Foi decidido evidenciar mais algumas formas características dos morcegos, como o formato das asas e das orelhas. Para o segundo modelo, essas partes foram reconstruídas com formas alternativas, conforme demonstrado na Figura 91. Novamente, foram testados dois formatos diferentes de asas, com o objetivo de comparar os

resultados. Além disso, para aumentar a mobilidade das asas, a quantidade de enchimento foi reduzida consideravelmente, em comparação ao primeiro modelo.

Figura 91 – Refinamento do mascote



Fonte: elaborado pela autora

Figura 92 - Componentes do segundo modelo



Fonte: acervo da autora

Como resultado, percebeu-se que os dois novos formatos de asa evidenciavam melhor alguns traços característicos do morcego, deixando o mascote mais reconhecível. Além disso, ambas as opções ficaram mais maleáveis em função da menor quantidade de enchimento. Também foram incorporadas novas costuras para alterar a forma da cabeça e obteve-se o resultado esperado. Para o dimensionamento final do mascote, foram consideradas as medidas de seus componentes eletrônicos e as medidas antropométricas de crianças brasileiras, conforme havia sido testado nos modelos.

Após os testes e refinamento da forma, foram feitos estudos com algumas opções de cores para o mascote, conforme demonstrado na Figura 93. Esses estudos se basearam em paletas de cores propostas por Samara (2010), com significados que se relacionassem ao público infantil.

Figura 93 - Tecidos selecionados



Fonte: elaborado pela autora

Dentre as opções exploradas, a cor azul foi escolhida por já ter um simbolismo relacionado a animais e temas noturnos, sendo considerada uma opção segura para não causar resistência de outras crianças. Além disso, há grande oferta de tecidos na cor azul, se comparado a determinadas outras cores, o que facilita a escolha de tecidos com diferentes texturas. Como o brinquedo poderia acabar sendo utilizado por crianças mais velhas, em função do desenvolvimento diferenciado de deficientes visuais, optou-se por utilizar tecidos com cores mais sóbrias e não tão coloridas, com o objetivo de evitar resistências de crianças mais velhas, por conta de um visual muito infantil.

A escolha dos tecidos para o mascote foi feita com o objetivo de criar alto contraste no mascote e oferecer diferentes sensações táteis, com texturas distintas. A Figura 94 demonstra os tecidos selecionados.

Figura 94 - Tecidos selecionados



Fonte: elaborado pela autora

Após a escolha dos tecidos, foram feitas simulações para a visualização e determinação das partes onde cada um deles seria aplicado, conforme mostra a Figura 95. Os tecidos aplicados nas diferentes partes da asa foram selecionados com o objetivo de possuírem o maior contraste possível entre texturas, facilitando a identificação da posição de cada botão.

Para criar o rosto, foram utilizados dois tipos de botões costurados, facilitando a diferenciação dos olhos e do nariz. Ambos os botões foram utilizados na cor preta, para criar alto contraste em relação ao tecido da cabeça e facilitar a sua visualização para crianças com baixa visão.

Figura 95 -Simulação da aplicação dos tecidos



Fonte: elaborado pela autora

### 3.4. Definição e apresentação do produto

Após a realização dos testes, análise das observações e refinamento do conceito, foram definidas as características e detalhes do produto. O brinquedo é constituído por um morcego de pelúcia e dez módulos musicais. Apertando os botões presentes no morcego, a criança ou responsável podem escolher dentre os 5 jogos a serem realizados com os módulos musicais.

Figura 96 – Produto Final



Fonte: elaborado pela autora

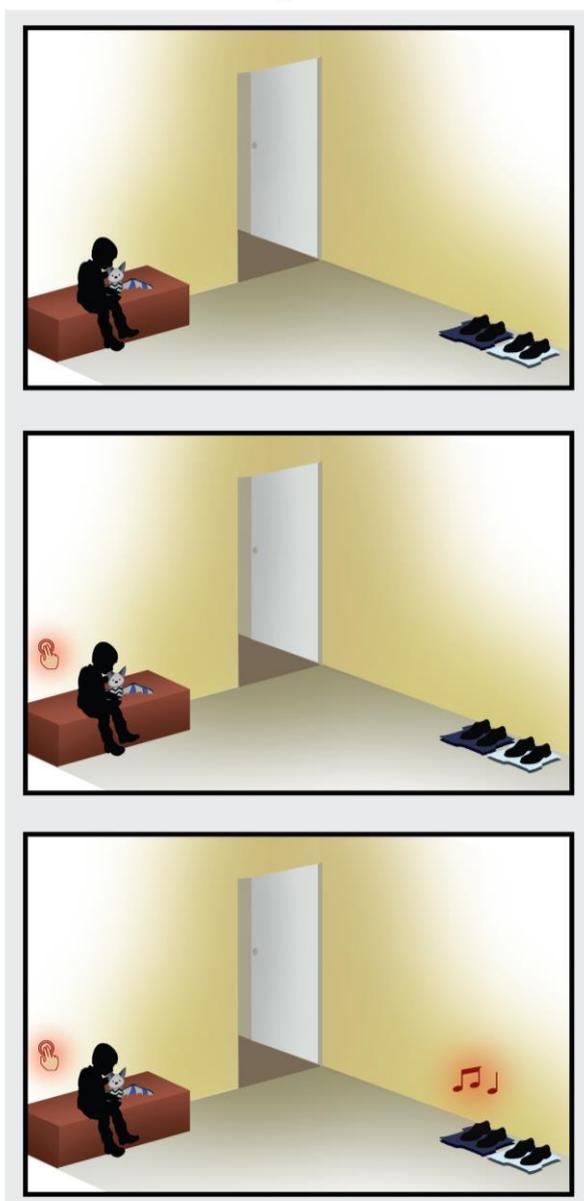
O morcego de pelúcia é um elemento simbólico para facilitar a interação da criança com o brinquedo. Além de possibilitar esse processo de familiarização, o morcego pode aumentar a sensação de segurança dos usuários em locais ou situações novas, oferecendo-lhes um elemento conhecido para intermediar as brincadeiras.

Além da escolha dos jogos, o mascote possui dez botões que permitem outras interações da criança com os módulos. Cada botão corresponde a um determinado módulo e quando a criança pressiona um deles, o módulo correspondente emite sons. Essa forma de uso permite que a criança incorpore o brinquedo ao seu dia-a-dia, dispondo os módulos em locais estratégicos, que poderão ser localizados novamente através dos sons emitidos. A Figura 97 ilustra exemplos de usos nos quais o brinquedo pode ser utilizado.

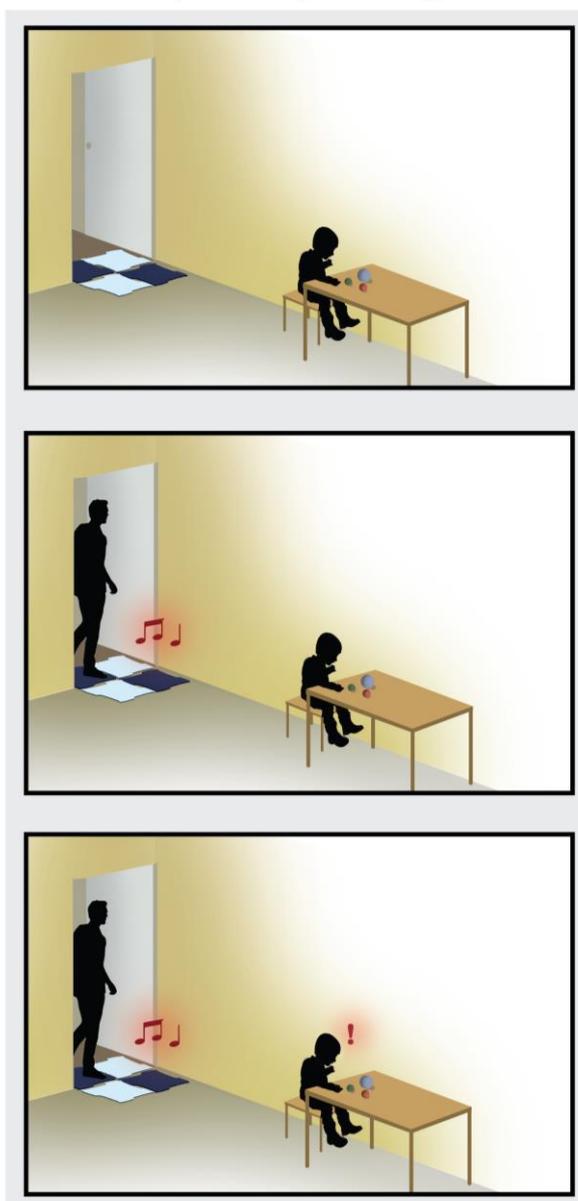
Figura 97 – Exemplos de usos no cotidiano

## USOS NO COTIDIANO

### 1. Encontrar objetos



### 2. Notar presença de alguém



Fonte: elaborado pela autora

Uma criança cega que esteja aprendendo a se vestir sozinha, por exemplo, pode ter mais dificuldade para encontrar o local onde guarda seus sapatos. Essa criança pode guardar um dos módulos junto com seus sapatos, de forma que, quando precisar calçá-los, ela pode apertar a asa do morcego, para que o som emitido indique a localização dos sapatos. Além disso, essa criança pode posicionar alguns módulos na entrada de seu quarto, de modo a facilitar a percepção da presença de outras pessoas. Quando alguém pisar nas peças para entrar ou sair do quarto, as notas emitirão um som, evidenciando a movimentação da pessoa.

Os dez módulos podem ser utilizados separadamente ou em conjunto, de acordo com os jogos propostos, ou com novas utilizações que a criança possa incorporar. Essas brincadeiras estimulam as crianças a explorar o ambiente ao redor e lhes fornecem uma área de jogo segura e controlada, incentivando a locomoção e as brincadeiras ativas - frequentes para crianças nessa faixa do desenvolvimento, e das quais os deficientes visuais não costumam participar.

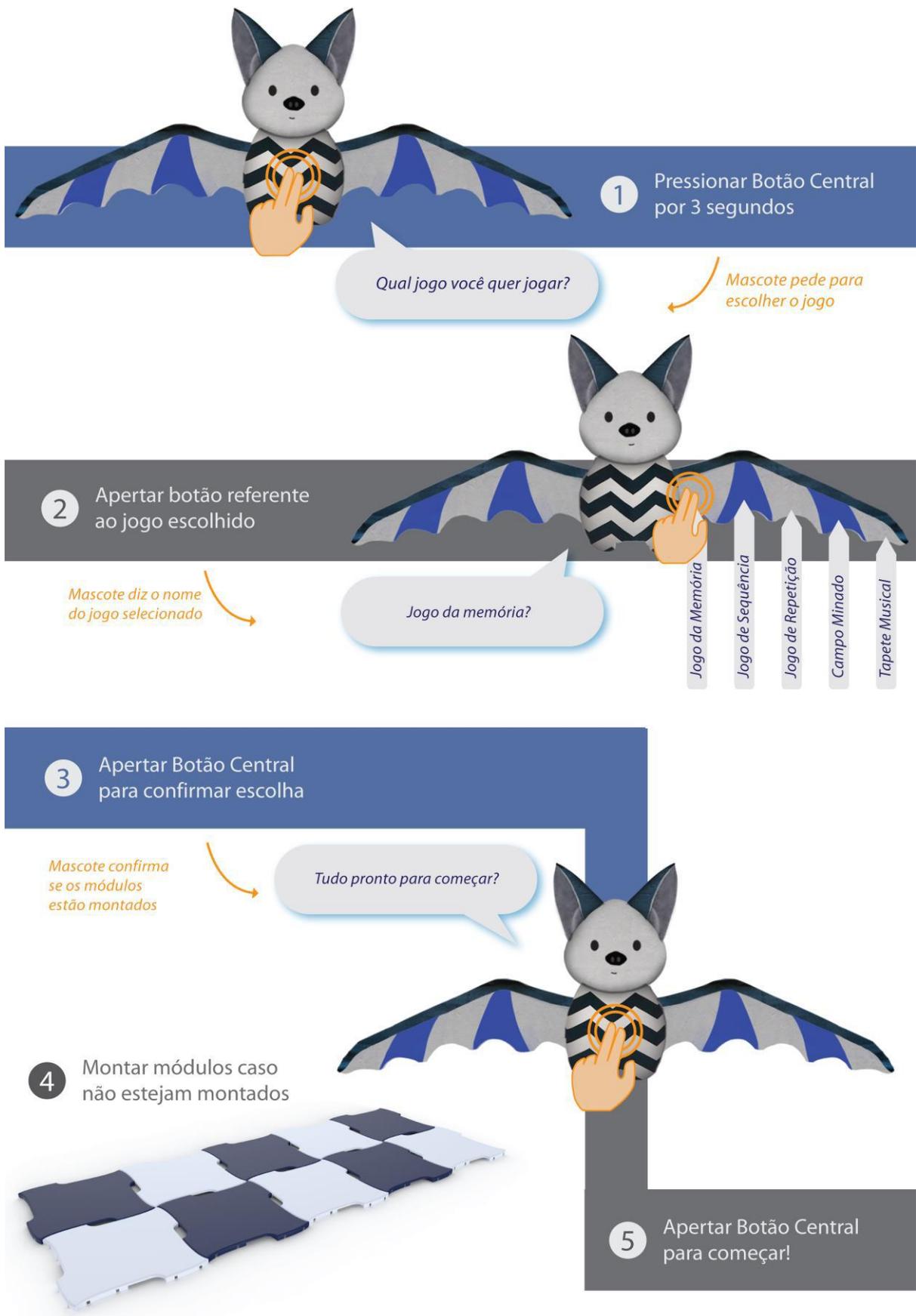
Os 5 jogos que vêm programados no brinquedo, são os mesmos descritos no item 3.2.2: jogo da memória musical, campo minado, sequência, repetição e tapete musical. Esses jogos utilizam sons de notas musicais distintas com variação de instrumentos, ritmos e altura das notas.

Os módulos podem ser utilizados em maior ou menor quantidade, permitindo a participação de mais ou menos crianças e possibilitando certo ajuste na complexidade dos jogos. O jogo da memória musical, por exemplo, mencionado no item 3.2.2, pode ser jogado com 2, 3, 4 ou 5 pares, permitindo um aumento gradativo na dificuldade, o que contribui para a aceitação do brinquedo e para o desenvolvimento da auto-confiança do usuário.

A utilização desses módulos musicais também permite que diversas outras brincadeiras e usos sejam criados. Como os jogos são realizados por uma programação básica em arduino, também é possível que os pais ou responsáveis adquiram módulos extras e façam o download de novos jogos e programações. Essas alterações poderiam ser realizadas por responsáveis através de arquivos disponibilizados online, que podem ser transmitidos via USB para a placa de arduino (localizada no mascote).

A escolha dos jogos ocorre através do mascote, em 5 passos simples, podendo ser feita pela criança ou pelos responsáveis. A Figura 98 demonstra como é feita a seleção dos jogos.

Figura 98 - Instruções de uso do mascote



Fonte: elaborado pela autora

### 3.4.1. Luí

Figura 99 – Rosto do Luí



Fonte: acervo da autora

Assim como a maioria dos morcegos, Luí é um mascote que não enxerga muito bem, mas isso não o impede de brincar e fazer tudo que ele gosta. Como tem a visão muito baixa, Luí utiliza os sons para se locomover e para entender o mundo ao seu redor, analisando de onde estes sons estão vindo e o que significam. Ele gosta muito de criar músicas e até as suas brincadeiras são baseadas em sons. Luí possui dez bloquinhos que emitem sons e criam melodias, e de acordo com sua vontade de brincar, Luí pode dar a esses sons, o significado que quiser.

Figura 100 - Luí



Fonte: acervo da autora

O nome Luí é uma referência e homenagem ao francês Louis Braille, criador de um método de escrita e leitura que foi fundamental para a efetiva inclusão social de deficientes visuais. A escrita Braile também inclui representações de notação musical, e possibilitou a participação dos deficientes visuais em diversas áreas do conhecimento. A faixa do desenvolvimento selecionada como público alvo do brinquedo coincide com a idade na qual a maioria das crianças com deficiência visual começa a ser alfabetizada em Braile.

### 3.4.2. Notas do Luí

O nome “Notas do Lui” faz referência aos sons emitidos por cada um dos módulos. As notas musicais são formas de transmitir sensações, pois são as unidades que compõem todas as músicas. Individualmente, elas não possuem um significado definido, mas junto com outras notas, de acordo com a música na qual estão inseridas, elas ganham significados e criam informações. Uma mesma nota pode assumir diversos papéis e significados diferentes, de acordo com a música, da mesma forma que os sons de cada módulo variam de significado de acordo com o jogo escolhido. Assim, o nome do brinquedo foi definido como “Notas do Lui” como uma referência ao seu caráter musical e à utilização de sons como forma de comunicação.

Figura 101 – Notas do Lui



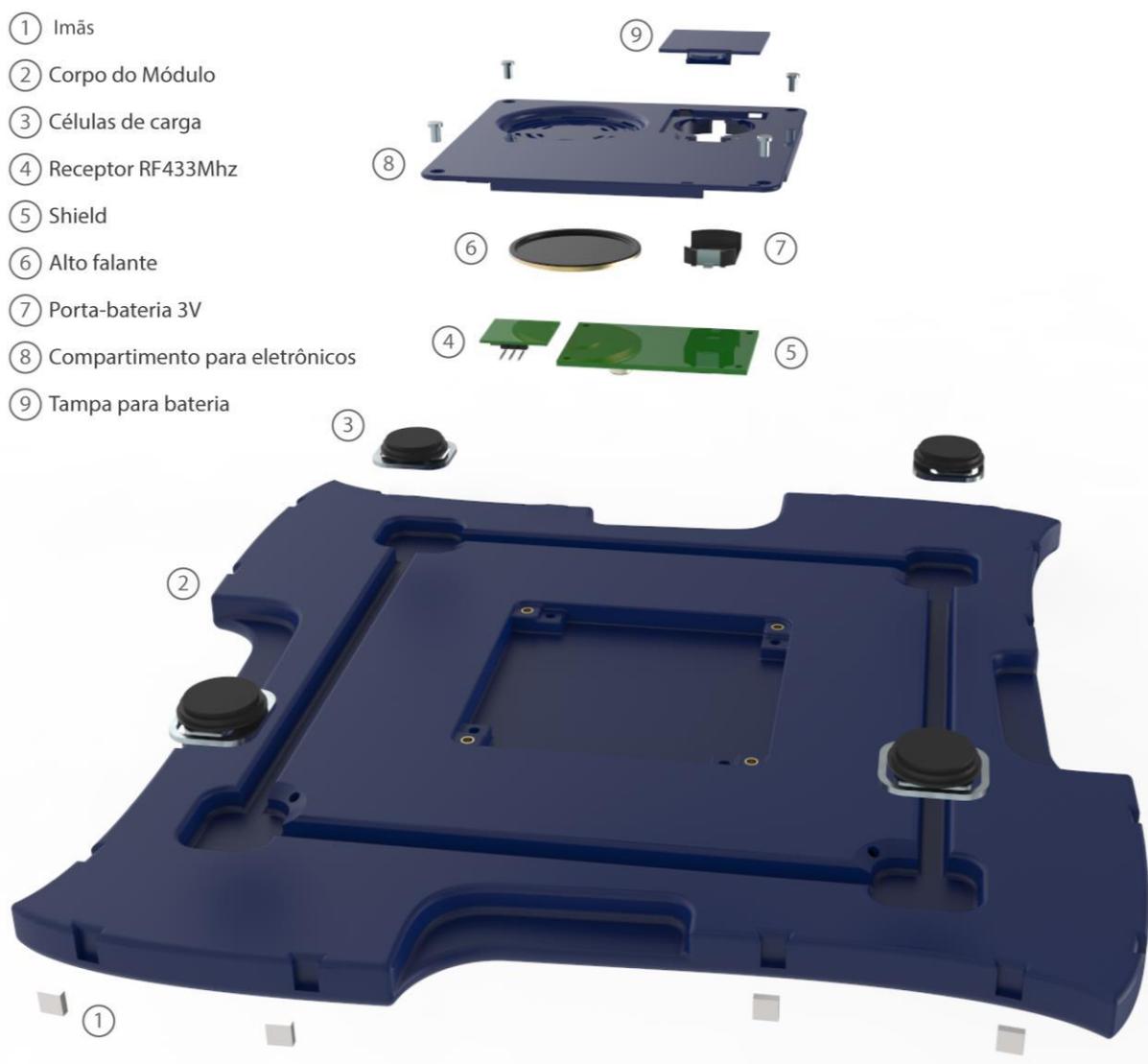
Fonte: acervo da autora

## 4. DETALHAMENTO TÉCNICO

### 4.1. Detalhamento dos Módulos

Cada módulo do produto final é composto pelos componentes eletrônicos discriminados no item 3.3.1, um corpo externo e um compartimento para fixação dos eletrônicos, além de parafusos e imãs. Os imãs especificados são quadrados, com laterais de 6,35mm, espessura de 3mm e força de aproximadamente 1Kgf. A Figura 102 demonstra a disposição desses componentes.

Figura 102- Componentes dos módulos



Fonte: elaborado pela autora

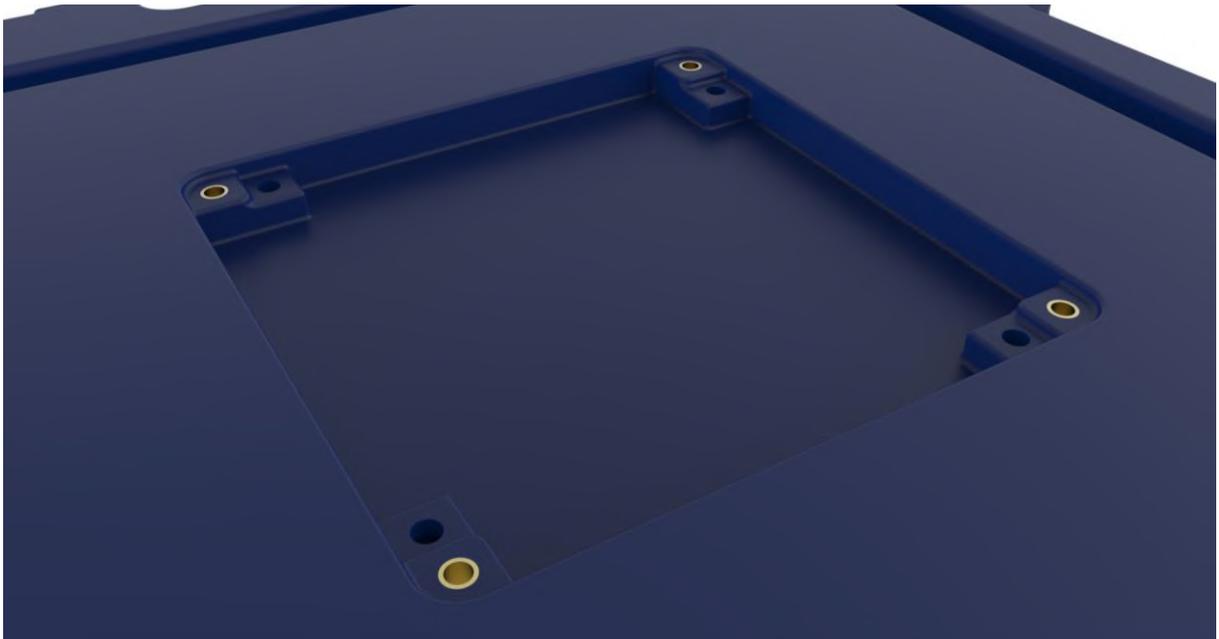
#### 4.1.1. Corpo do módulo

Para conferir a rigidez e resistência necessárias ao corpo do módulo, optou-se por fabricá-los em Polietileno de alta densidade (PEAD), através do processo de rotomoldagem. O processo de rotomoldagem foi escolhido porque a peça pode ser projetada com uma estrutura oca e não necessita de detalhes muito pequenos. Além disso, oferece um custo mais baixo, se comparado com outros processos em plástico que permitem a fabricação da peça.

A escolha de materiais para o processo de rotomoldagem se baseia em dois fatores que interferem consideravelmente na eficácia da produção e na qualidade final da peça: a viscosidade do plástico fundido e sua densidade. Dentre os polímeros utilizados comercialmente, o Polietileno oferece um baixo custo e se destaca como o mais adequado para a grande maioria das aplicações, representando 84% dos produtos rotomoldados do mercado. Foram analisadas as propriedades do polietileno de baixa, média e alta densidade e determinou-se que o PEAD (Polietileno de alta densidade) seria o mais adequado ao projeto, devido à sua alta rigidez e resistência ao impacto.

A parte inferior do corpo do módulo possui uma abertura que dará espaço ao compartimento com os eletrônicos, como demonstrado na Figura 103. Nessa abertura, são previstos 4 insertos com roscas M2, nos quais o compartimento dos eletrônicos será aparafusado.

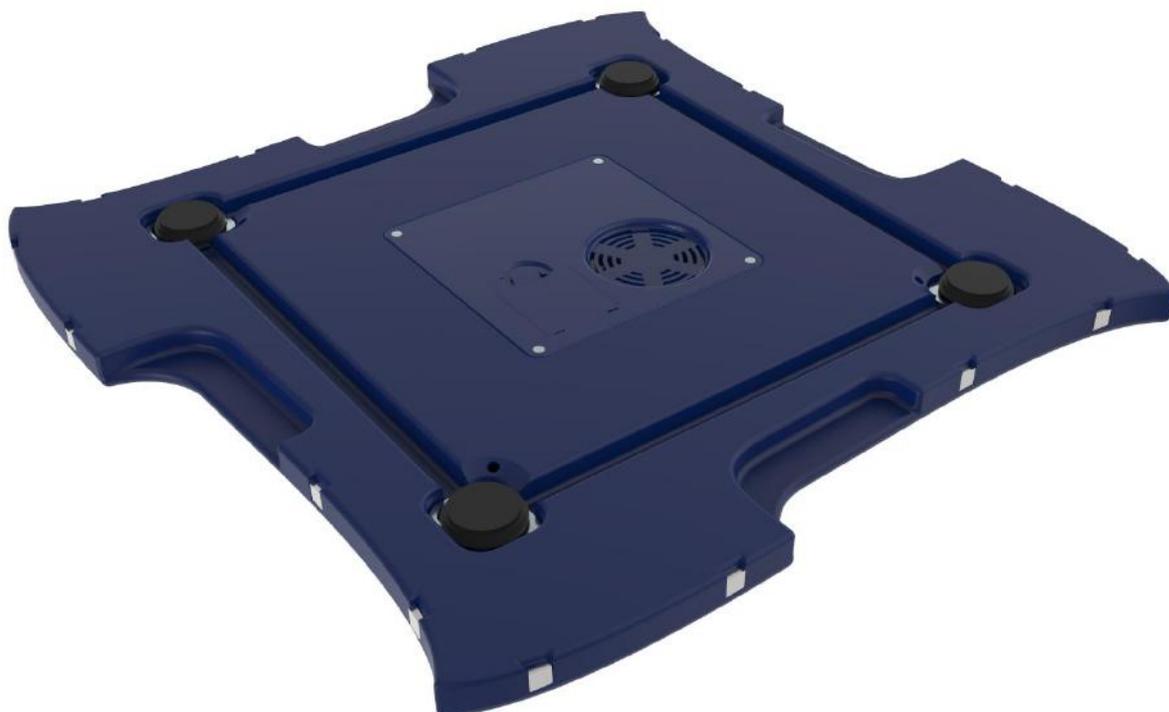
Figura 103 - Espaço para fixação do compartimento com eletrônicos



Fonte: elaborado pela autora

Para conferir resistência aos módulos, foram incorporados pontos de kiss-offs<sup>6</sup> em locais estratégicos, de modo a criar reforços estruturais e evitar deformações do plástico durante seu resfriamento. Conforme demonstrado pela Figura 104, os reforços estruturais na parte inferior dos módulos conectam seus quatro pontos de apoio, reduzindo a deflexão do material. Além disso, conforme ilustrado pela Figura 105, os pontos de kiss-off permitem que os esforços sofridos pela parte superior do módulo sejam transmitidos para o lado inferior, o que é fundamental para que as células de carga identifiquem a presença da criança sobre o módulo.

Figura 104 – Parte inferior do módulo



Fonte: elaborado pela autora

Figura 105 - Detalhes de Kiss-offs



Fonte: elaborado pela autora

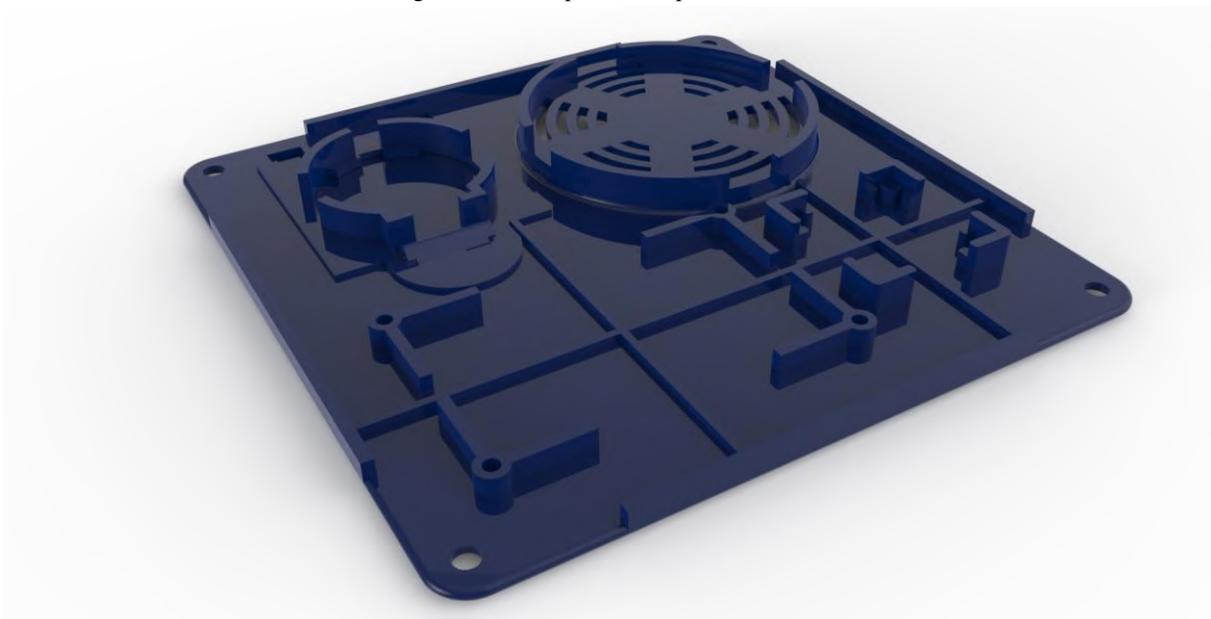
---

<sup>6</sup> No desenvolvimento de produtos para rotomoldagem o Kiss-off ocorre quando duas paredes próximas se tocam e se fundem, criando um reforço estrutural com espessura maior.

### 4.1.2. Compartimento para eletrônicos

Em função dos pequenos detalhes necessários para a fixação dos componentes eletrônicos, optou-se por desenvolver um compartimento de Polipropileno (PP), através do processo de injeção. Esse material foi escolhido por ter baixo custo e por ter propriedades que permitem o uso de encaixes com snap-fit. O compartimento possui local específico para a fixação de cada componente eletrônico, além de uma tampa removível que utiliza o recurso de snap-fit <sup>7</sup> para facilitar o acesso e troca de baterias. A Figura 106 demonstra o compartimento injetado para eletrônicos.

Figura 106 - Compartimento para eletrônicos



Fonte: elaborado pela autora

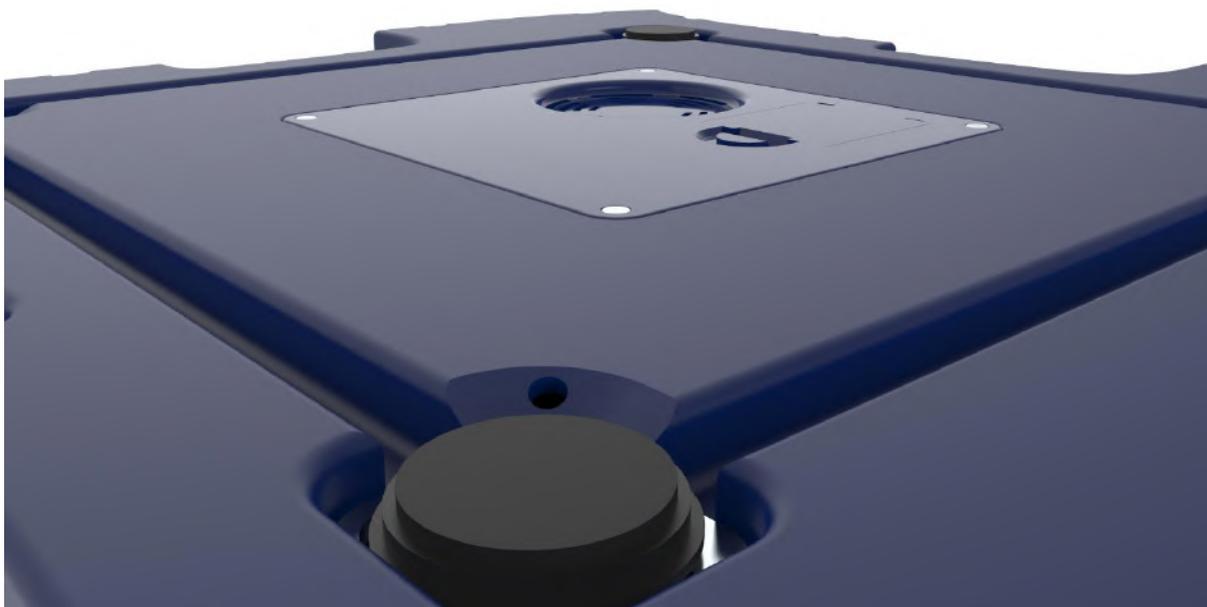
### 4.1.3. Pós-produção e montagem

Após a produção das peças, são realizados furos no corpo rotomoldado, de modo que os fios das células de carga possam passar por dentro de sua estrutura oca. O posicionamento desses furos é demonstrado pela Figura 107.

---

<sup>7</sup> Snap-fit é um tipo de encaixe que utiliza a flexibilidade do plástico para travar duas partes. Esse recurso é amplamente utilizado em diversos produtos produzidos por injeção.

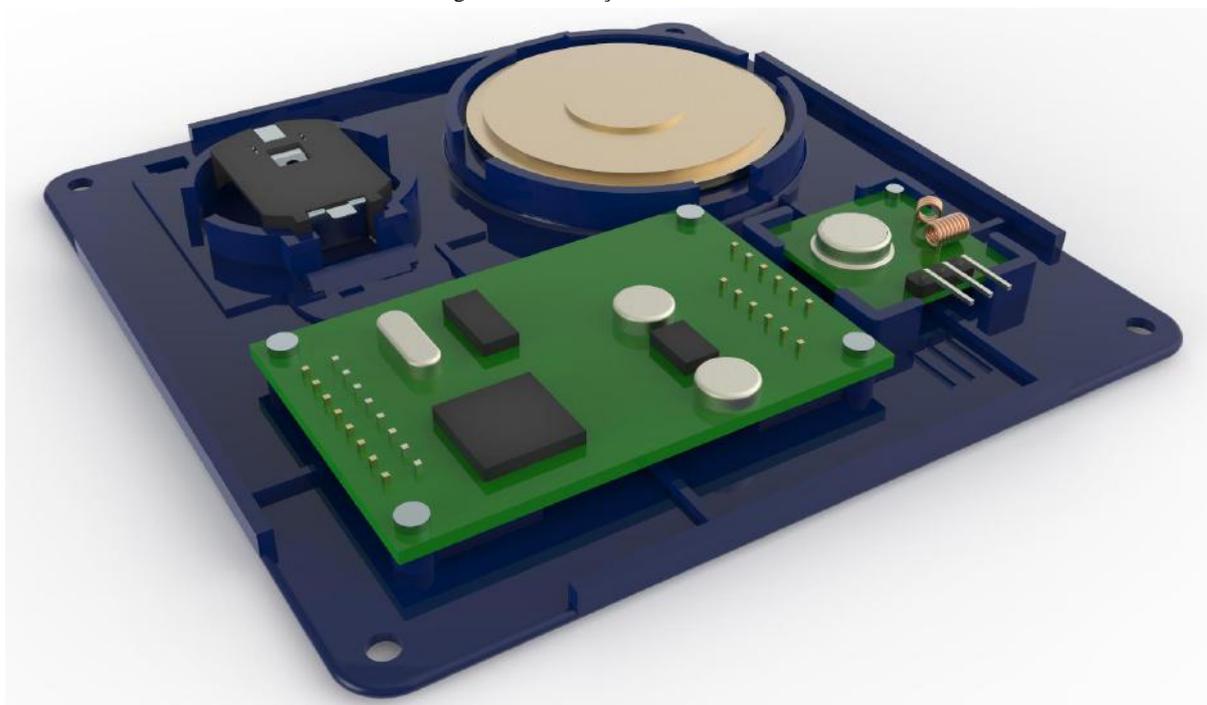
Figura 107 - Furo para passagem de fios



Fonte: elaborado pela autora

Para a montagem dos módulos, ocorre a fixação dos componentes eletrônicos no compartimento injetado, com o uso de parafusos M1 e M2. Os ímãs e as células de carga são fixados nas áreas designadas através de um encaixe de pressão reforçado com cola. Após a fixação e soldagem dos componentes eletrônicos, o compartimento é fixado no corpo do módulo com o uso de parafusos M3.

Figura 108 - Fixação dos eletrônicos



Fonte: elaborado pela autora

## 4.2. Mascote

O mascote final é composto por um corpo de pelúcia e um compartimento contendo os componentes eletrônicos discriminados no item 3.3.1.

### 4.2.1. Tecidos e aviamentos

Os moldes para a produção do morcego foram desenvolvidos através da análise dos modelos de teste e estão ilustrados na Figura 110. Os 4 tecidos escolhidos e as partes nas quais eles foram utilizados, estão discriminadas no Quadro 16 e Figura 109.

Quadro 16 - Tecidos utilizados no mascote

Tecido	Áreas de aplicação
1. Pelúcia Sedosa (azul claro)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cabeça</li><li>• Interior das orelhas</li><li>• Partes 1,3 e 5 das asas</li></ul>
2. Cetim Podange (azul escuro)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Partes 2 e 4 das asas</li></ul>
3. Tecido estampado Belize -70% algodão, 30% Poliéster (azul marinho e branco)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corpo</li></ul>
4. Suede liso (grafite)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exterior das orelhas</li><li>• Parte traseira das asas</li><li>• Parte superior e traseira das asas</li></ul>

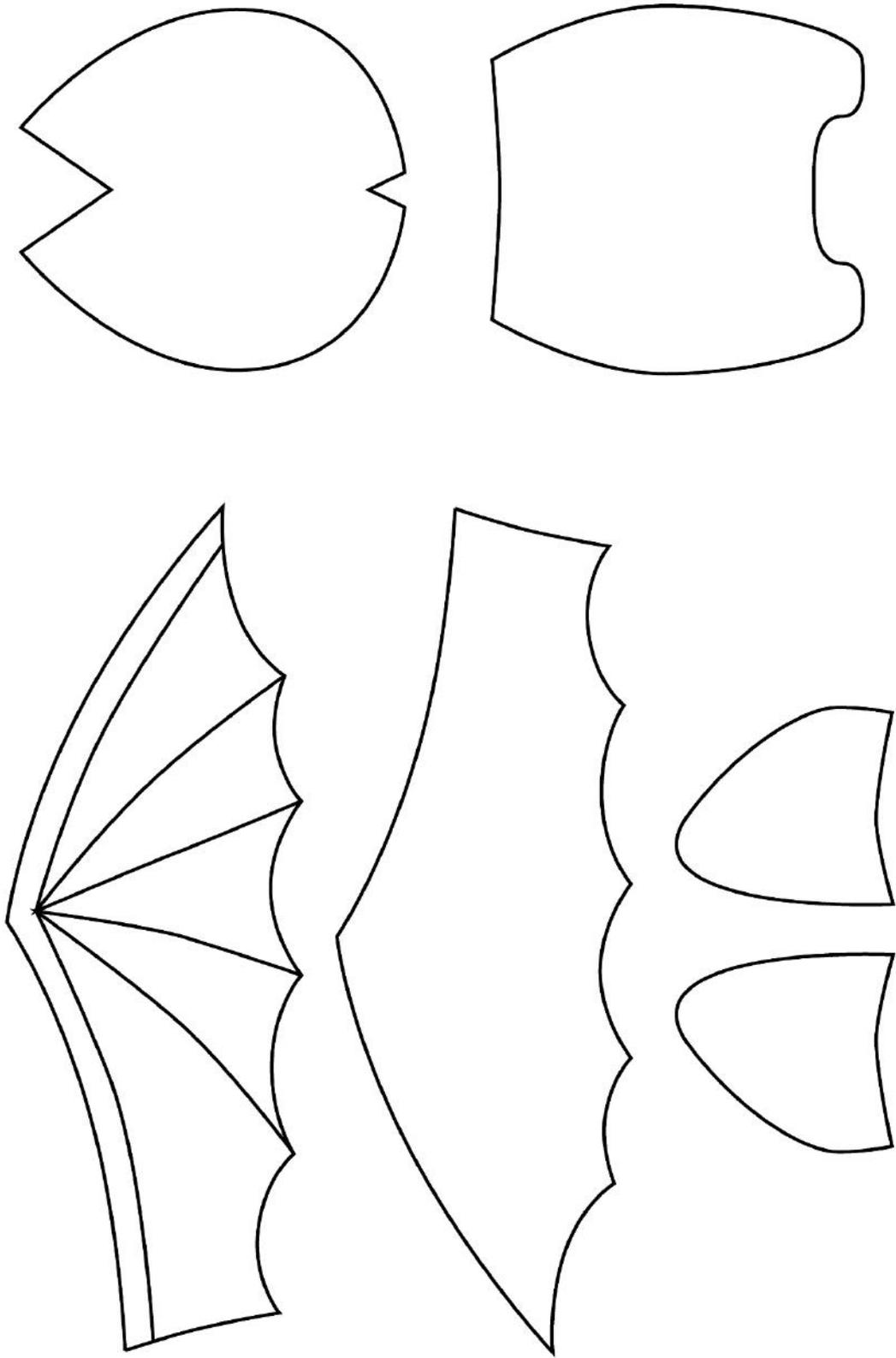
Fonte: elaborado pela autora

Figura 109 - Moldes do Mascote



Fonte: acervo da autora

Figura 110 – Moldes do mascote



Fonte: elaborado pela autora

Figura 111 - Moldes cortados



Fonte: acervo da autora

Para representar os olhos e nariz do morcego, são utilizados dois tipos de aviamentos com formas distintas, o que facilita a compreensão do rosto por deficientes visuais. Os olhos são representados por um botão bombê de tamanho pequeno (15mm de largura), enquanto o nariz é representado por um botão de massa, com dois furos no centro e largura maior (aproximadamente 22mm). Ambos os botões são de cor preta para que haja contraste com o tecido claro utilizado na cabeça, facilitando sua visualização por crianças com baixa visão.

Figura 112 – Aviamentos utilizados



Fonte: acervo da autora

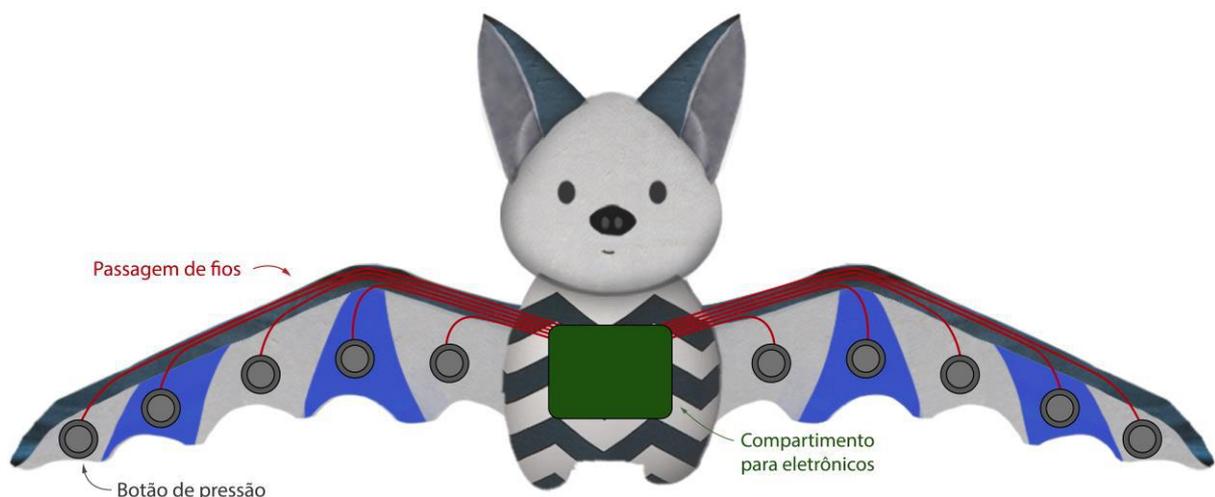
#### 4.2.2. Compartimento para eletrônicos

Para armazenar e proteger os componentes eletrônicos presentes no mascote, é utilizado um compartimento em Polipropileno produzido através de moldagem por injeção. Esse material foi escolhido por ser amplamente utilizado e possuir baixo custo. O processo de injeção foi escolhido pois possibilita a confecção de detalhes pequenos e precisos para a fixação dos componentes. O compartimento possui local específico para a fixação de cada componente, com exceção dos 10 botões de pressão que serão posicionados nas asas. A peça também conta com um furo para garantir a passagem dos fios até os 10 botões.

#### 4.2.3. Montagem

Para a montagem do morcego, cada um dos botões de pressão é posicionado em uma das partes da asa, conforme demonstra a Figura 113. Os demais eletrônicos são aparafusados no compartimento com parafusos M1 e M2. O próprio compartimento é travado com parafusos M2, para impedir sua abertura pela criança. O enchimento do mascote é feito com fibra de poliéster, após o posicionamento do compartimento fechado dentro do corpo.

Figura 113 - Componentes internos do Mascote



Fonte: elaborado pela autora

## CONCLUSÃO

Para a conclusão deste trabalho, o produto desenvolvido foi analisado segundo os requisitos estabelecidos pelas oportunidades de projeto, no início do mesmo.

O mascote do brinquedo contribui para o desenvolvimento afetivo e oferece às crianças um elemento conhecido e seguro para ter consigo em diversas situações e mediar as brincadeiras com outras crianças. Além disso, a possibilidade de aumentar a dificuldade gradativamente para cada um dos jogos – através da quantidade de módulos – contribui para o alcance dos desafios auto-impostos, típicos dessa fase do desenvolvimento, possibilitando pequenas e frequentes conquistas que também contribuem para a auto-confiança da criança. O estímulo ao deslocamento e à exploração do ambiente também contribuem para esse objetivo, promovendo a maior autonomia da criança.

Foi percebido durante os testes que as crianças videntes também se interessaram pelas brincadeiras, o que facilita a interação com as demais. Além disso, a possibilidade de jogar com maior ou menor número de crianças, de forma competitiva ou cooperativa, também contribui para o alcance de um público maior. O estímulo à autoconfiança e à interação também são beneficiados pela possibilidade de brincar individualmente já que, quando jogando coletivamente, o uso de um brinquedo que já é conhecido pode facilitar este processo.

A realização dos jogos em um espaço delimitado e demarcado de forma regular, também facilita a consciência espacial das crianças, evitando problemas de interação que foram muito relatados por pais e profissionais. Além disso, no caso de deficientes visuais, o desenvolvimento da audição e a percepção do posicionamento e origem dos sons, também são importantes para a compreensão do ambiente ao redor e para o aprendizado de técnicas de orientação e mobilidade, contribuindo também para a autonomia e auto-coonfiança de cada indivíduo.

Verificou-se que o trabalho resultou em um produto mais complexo e caro do que o esperado inicialmente, mas esse fato ocorreu em função das prioridades de projeto definidas durante a análise de dados. Sendo assim, a solução final foi considerada adequada ao tema proposto.

Além da auto-avaliação segundo os critérios especificados, também houve o feedback de terapeutas da AFAC, que consideraram o resultado muito positivo e utilizaram vários dos mesmos argumentos mencionados anteriormente. Mencionaram também que o resultado do

projeto foi muito diferente do que eles imaginavam e que o brinquedo é muito diferente daqueles que os profissionais conseguem encontrar para utilizar com crianças deficientes visuais. Além disso, durante os testes, constatou-se que o brinquedo também pode ser utilizado para fins terapêuticos, tanto para deficientes visuais, quando para deficientes intelectuais.

Ao final do processo todo o refinamento e detalhamento do produto foi concluído. Para a implementação e fabricação do produto projetado, ainda seriam necessários estudos sobre demanda, escala de produção e otimização do processos, além da legislação vigente para esse tipo de produto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de produtos para pessoas com deficiência exige considerações que muitas vezes não são previstas antes do início do projeto. Ao longo deste trabalho, constatou-se que seria fundamental se aproximar do público alvo, para compreender novas perspectivas e formas de realizar diversas ações. No entanto, a tarefa de se aproximar de grupos tão restritos como o de crianças com deficiência visual, pode se mostrar extremamente burocrática e interferir diretamente no planejamento e andamento do projeto. No caso deste trabalho, a tentativa inicial de aproximação com o público ocorreu no Instituto Benjamin Constant. Devido a diversas dificuldades e exigências da Instituição, não foi possível realizar o cadastro da pesquisa após alguns meses de tentativas e foi necessário buscar outra Instituição para realizar a pesquisa.

Além da complexidade intrínseca ao tema, também ficou claro que o grupo de pessoas com deficiência visual não poderia ser tratado como uma unidade, já que inúmeros fatores – internos e externos - interferem na forma que cada indivíduo lida com a sua própria deficiência.

No decorrer desse trabalho, foram necessários diversos ajustes de planejamento e execução, em função da complexidade do tema, da burocracia necessária para a aproximação e realização de testes com usuários e da necessidade de pesquisa e aprendizado de áreas que não haviam sido exploradas anteriormente. Sendo um projeto que exigiu conhecimentos de outras áreas de estudo –Eletrônica, Costura, Terapia Ocupacional, etc. – a falta de domínio em determinados assuntos se apresentou como uma dificuldade em função do tempo de desenvolvimento do projeto. Paralelamente, o auxílio e a consultoria de especialistas dessas outras áreas, foram fundamentais para a rápida aquisição dos conhecimentos necessários e a conclusão do trabalho.

A importância dos testes durante o desenvolvimento também ficou evidente pela quantidade de mudanças e melhorias realizadas depois deles. A realização de mais testes, provavelmente traria outros benefícios e observações pertinentes ao trabalho.

Ao final do projeto também notou-se a necessidade de avaliar melhor as possibilidades de fabricação do produto para menores escalas. Por se tratar de um brinquedo com público mais restrito, os processos de fabricação mais artesanais ou com tiragens menores, poderiam se mostrar adequados e possivelmente reduziriam os custos do produto.

Materiais como madeira ou mdf, poderiam ser utilizados com processos como corte em CNC ou marcenaria artesanal, podendo reduzir custos, mas possivelmente reduzindo a durabilidade do produto também. Outros processos de menor tiragem, como impressão 3D, poderiam ser considerados para viabilizar o projeto. Apesar de possuírem maior custo para a fabricação de cada unidade, esses processos não dependem de grandes investimentos iniciais com moldes, eliminando a necessidade de produzir o produto em maior escala.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. T. P. **Guia de classificação de jogos, brinquedos e materiais lúdicos**. Dissertação. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.
- BAXTER, M. R. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. 2. Ed. São Paulo: Editora Blücher, 2005.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Diretrizes de Atenção à Saúde Ocular na Infância: detecção e intervenção precoce para prevenção de deficiências visuais**. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128\\_24\\_12\\_2008.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html)>. Acesso em: 08 de Junho de 2017.
- BRASIL. SDHPR. **Tecnologia Assistiva**. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPDP. 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>>. Acesso em: 19 de Agosto de 2017.
- CARLETTO, M. R. V. **A estimulação essencial da criança cega**. Dia a dia da educação. Paraná (2009).
- CORDAZZO, S. T. D. e VIEIRA, M. L. **A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento**. Estudos e pesquisas em psicologia, v. 7, n. 1, 2007.
- DAVIS, C. **Psicologia da Educação**. São Paulo: Ed. Samus, 1989
- DICIONÁRIO Michaelis. Disponível em: <[www.uol.com.br/michaelis](http://www.uol.com.br/michaelis)>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2018.
- FROMBERG, D. e BERGEN, D. **Play from Birth to Twelve: contexts, perspectives, and meanings**. ed. Hoboken: Taylor and Francis, 2006.
- GIELEN, M. A. **Essential concepts in toy design education: aimlessness, empathy and play value**. International Journal of Arts and Technology, v. 3, n. 1, p. 4, 2009.
- HANSEN, J. et al. **O brincar e suas implicações para o desenvolvimento infantil a partir da Psicologia Evolucionista**. In: Journal of Human Growth and Development, v. 17, n. 2, p. 133-143, 2007.
- IDEO. **Human Centered Design Kit de Ferramentas**. 2 ed, 2015.

- KUDROWITZ, B. M. e WALLACE, D. R. **The play pyramid: a play classification and ideation tool for toy design.** International Journal of Arts and Technology, v. 3, n. 1, p. 36, 2010
- LIEBER, J. e BECKMAN, P. J. **The role of toys in individual and dyadic play among young children with handicaps.** Journal of Applied Developmental Psychology, v. 12, n. 2, p. 189-203, 1991.
- NIEMANN, S. e JACOB, N. **Helping children who are blind.** Berkeley, CA: Hesperian Foundation, 2000.
- NOGUEIRA, M. L. L. **A importância dos pais na educação segundo a percepção de universitários deficientes visuais.** Revista IBC, Edição 23, dezembro de 2002. Disponível em <<http://www.ibc.gov.br/>>.
- OMS. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision**, 2016. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- SAMARA, Timothy. **Ensopado de design gráfico: ingredientes visuais, técnicas e receitas de layouts para designers gráficos.** São Paulo: Blucher, 2010.
- SIALYUS, Mara Olimpia de Campos. **Inclusão social e escolar de pessoas com deficiência visual: estudo sobre a importância do brinquedo e do brincar.** Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2006.
- SILVA, Roseane Santos da. **Contribuições do design de produto e usabilidade no projeto de brinquedos: um estudo focado na criança com deficiência visual.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- SMITH, P. K. e PELLEGRINI, A. **Learning through play.** Encyclopedia on early childhood development, p. 1-6, 2008.

## **ANEXOS**

### **Anexo A – Questionário online para responsáveis por crianças com deficiência visual**

Questionário para pais e responsáveis de crianças cegas ou com deficiência visual

#### **Quantos anos a criança tem? \***

- Menos de 1 ano
- 1 ano
- 2 anos
- 3 anos
- 4 anos
- 5 anos
- 6 anos
- 7 anos
- 8 anos
- 9 anos
- 10 anos
- 11 anos
- 12 anos
- Mais de 12 anos

#### **Qual é a sua relação com a criança? \***

- Pai ou mãe
- Parente
- Profissional
- Outro

#### **Qual é a condição de visão da criança? \***

- Cegueira legal
- Visão desfocada / Contraste e brilho reduzidos
- Perda de campo visual periférico
- Perda de campo visual central
- Daltonismo
- Apenas um olho com deficiência visual
- Outros

#### **Desde quando a criança possui deficiência visual?**

- Nascimento - 1 ano
- 2 - 3 anos
- 4 - 6 anos
- 7 - 9 anos
- 10 - 12 anos
- Mais de 12 anos

**Existe alguma outra condição que possa interferir no brincar da criança? \***

- Não, não existe.
- Sim, deficiência auditiva
- Sim, deficiência intelectual ou de desenvolvimento
- Sim, deficiência de membro superior
- Sim, deficiência de membro inferior
- Sim, hemiplegia
- Other:

**Quantas horas por dia a criança passa brincando? \***

- 1 - 2 horas
- 3 - 4 horas
- Mais de 4 horas

**Onde a criança brinca com mais frequência? \***

- Em casa
- Na escola
- Em parques / playgrounds
- Outro

**A criança passa mais tempo brincando sozinha, com adultos ou com outras crianças? \***

- Brincando sozinha
- Brincando com adultos
- Brincando com outras crianças

**A criança brinca mais com outras crianças com deficiência visual ou com crianças videntes? \***

- Crianças com deficiência visual
- Crianças videntes
- Não se aplica

**Quando brincando com outras crianças, com que frequência ela realiza cada um dos seguintes tipos de brincadeira? \***

**Brincadeira de locomoção:** atividades que incluem escalar, pular, correr...

**Brincadeira social:** Interações durante o tempo de brincar (falando, rindo juntos...)

**Brincadeira paralela:** atividades que acontecem no mesmo lugar, sem interação constante (desenhar, pintar juntos...)

**Brincadeira de objeto:** atividades com brinquedos como bonecas, blocos de construção, carrinhos...

**Brincadeira de linguagem:** uso de rimas, trava-línguas e repetição

**Jogo de faz de conta:** dar outros significados a objetos ou brincar seguindo papéis

- Nunca
- Raramente
- Às vezes
- Com frequência
- Com muita frequência

**Quando brincando sozinha, com que tipo de brinquedos a criança prefere brincar?**

\_\_\_\_\_

**Quando brincando com outras crianças, com que tipo de brinquedos a criança prefere brincar?**

\_\_\_\_\_

**Alguma vez, a criança já teve dificuldade para brincar com outras crianças? \***

- Sim
- Não

**Em caso positivo, qual foi o contexto e qual brincadeira se estava brincando?**

**A criança brinca com algum brinquedo projetado para crianças com deficiência visual?**

- Sim
- Não

**Em caso positivo, qual? Como ele é?**

**Em caso negativo, por que não?**

- São muito caros
- Não sei onde comprá-los
- Nunca pensei em comprar brinquedos especiais

**Você acredita que crianças com deficiência visual poderiam se beneficiar de um brinquedo projetado para promover sua integração com outras crianças? Por quê?**

## Anexo B – Guia de entrevistas para pais

### ABERTURA

1) **Detalhes sobre a criança** - Idade da criança - Condição de visão / Possui essa condição desde que nasceu? - Possui alguma outra condição que interfira no brincar?

2) **O brincar da criança** - Em que locais a criança passa mais tempo brincando? - Quais são os tipos de brinquedos e brincadeiras favoritos quando está brincando sozinho? E quando está brincando com outras crianças? - É utilizado algum brinquedo projetado para deficientes visuais? Qual? Por quê?

3) **Detalhes sobre o brincar** - Você já criou um brinquedo ou fez alguma alteração em um brinquedo convencional para facilitar seu uso? Qual? - Que outros problemas em brinquedos convencionais impedem ou dificultam seu uso? Que modificações poderiam ser feitas para facilitar seu uso? - Já houve alguma alteração em brinquedos feita pela própria criança? Qual? - Você observa diferenças entre o brincar sozinho e o brincar junto? **EXPANSÃO**

4) **Dificuldades no brincar** - Há dificuldade para brincar com outras crianças? Quais? Por quê? Você saberia contar alguma situação em que isso aconteceu? - Há mais dificuldade no momento de iniciar uma brincadeira ou elas aparecem durante a brincadeira? - Que tipos de brincadeiras/brinquedos são mais impactados pela deficiência visual? Quais não são impactadas?

5) **Interação** - Como você estimularia seu filho a ir brincar com outras crianças?

6) **Categorias do brincar** - Como ocorre a mobilidade e brincadeira em espaços abertos / playgrounds? - Há a utilização de brinquedos de mobilidade (patins, bicicletas, etc.)? Como isso ocorre?

7) **Especulação** - O que você analisa/procura quando vai comprar um brinquedo para seu filho? O que faria você escolher um brinquedo? E o que faria você desistir de levar um brinquedo? - O que não pode faltar em um brinquedo projetado para crianças com deficiência visual?

## **Anexo C – Guia de entrevistas semi-estruturadas para profissionais que trabalham com deficientes visuais**

### **ABERTURA**

1) **Detalhes sobre o profissional** - Formação/atuação - Tipo de trabalho e frequência com que lida com as crianças

2) **Detalhes sobre as crianças** - Faixa etária das crianças com quem trabalha - Condições de visão das crianças - Possuem alguma outra condição que interfira no brincar?

3) **O brincar da criança** - Em que situações você observa a criança brincando? (local, quanto tempo) - Que tipos de brinquedo você nota que são mais utilizados durante o brincar sozinho/durante o brincar junto? - É utilizado algum brinquedo projetado para deficientes visuais? Qual? Por quê?

4) **Detalhes sobre o brincar** - Você já criou um brinquedo ou fez alguma alteração em um brinquedo convencional para facilitar seu uso? Qual? - Que outros problemas em brinquedos convencionais impedem ou dificultam seu uso? Que modificações poderiam ser feitas para facilitar seu uso? - Você já observou alguma alteração em brinquedos feita pelas próprias crianças? Quais? - Há diferenças quando as crianças estão brincando sozinhas e quando brincam juntas? Quais? - Há alguma diferença entre o brincar com outros deficientes visuais e o brincar com crianças videntes? Quais? **EXPANSÃO**

5) **Desenvolvimento da criança** - Quais aspectos do desenvolvimento infantil podem ser impactados pela deficiência visual? Como?

- Quais são os principais estímulos que devem ser feitos durante a infância para proporcionar o completo desenvolvimento da criança? No que eles auxiliam? - A deficiência visual pode ter impactos no desenvolvimento social da criança? Como são tratadas questões de interação social com essas crianças?

6) **Dificuldades no brincar** - Há dificuldades para brincar com outras crianças? Quais? Por quê? Você saberia contar alguma situação recente em que isso aconteceu? - Há mais dificuldade no momento de iniciar uma brincadeira ou elas aparecem durante a brincadeira? - Que tipos de brincadeiras/brinquedos são mais impactados pela deficiência visual? Quais não são impactadas?

7) **Interação** - Há algum estímulo para a interação entre as crianças? Como é feito? - Que tipo de brinquedo / brincadeira você utilizaria para estimular as crianças a brincarem juntas?

8) **Categorias do brincar** - Como ocorre a mobilidade e brincadeira em espaços abertos / playgrounds? - Com que tipo de brinquedo/atividade você acha que a integração ocorre mais facilmente? (representativo/ área externa / brinquedos de montar/atividades paralelas...)

### **SONDAGEM**

9) **Especulação** - Você acha que um brinquedo projetado para promover a integração seria

## **Anexo D – Pontuações para Matriz GUT**

### **1. Como criar um brinquedo acessível, que seja fácil de encontrar e adquirir?**

*Os brinquedos não são acessíveis. São caros, pouco divulgados e difíceis de adquirir.*

G = 5. Brinquedos pouco acessíveis não atingem ao público. Este foi um dos problemas mais mencionados pelos pais e profissionais durante o questionário e as entrevistas.

U = 4. A falta de brinquedos adequados que sejam acessíveis pode gerar problemas a curto prazo, durante o desenvolvimento infantil.

T = 2. Com o aumento da conscientização sobre a inclusão social, mais iniciativas e projetos inclusivos estão surgindo. Com o possível surgimento de novos brinquedos específicos, existe a tendência do aumento de concorrência e conseqüente regulação dos preços e estímulo à divulgação de tecnologias

### **2. Como promover interação e integração, gerando o interesse de todos sem depender da visão?**

*Brinquedos convencionais não promovem integração e crianças videntes podem não ter interesse por brinquedos especiais caso não sejam atrativos.*

G = 5. A falta de brinquedos acessíveis podem gerar a exclusão de crianças com deficiência em diversas fases do desenvolvimento, dificultando seu completo desenvolvimento social e integração na sociedade.

U = 5. É importante que esse problema seja resolvido o mais rápido possível. Quanto mais tempo a criança passar com dificuldades para interagir e brincar em conjunto, maiores serão os prejuízos e maior será a dificuldade para reverter a situação.

T = 2. Com o aumento da conscientização sobre a inclusão social, há o aumento de iniciativas para capacitar professores e profissionais a minimizar esses problemas. Algumas dessas soluções têm sido feitas através de adaptações em brinquedos, por exemplo.

### **3. Como facilitar a familiarização e o conforto da criança deficiente visual com o brinquedo?**

*Se a criança não tiver tempo de se familiarizar e se sentir confortável com o brinquedo, isso pode dificultar a interação com outras crianças.*

G = 4. O processo de familiarização com o objeto será mais importante para algumas crianças que para outras. No entanto, se alguma criança não se sentir confortável com o brinquedo, ele pode acabar atrapalhando a interação, ao invés de promovê-la.

U = 4. A urgência de abordagem do problema é alta porque ele pode trazer prejuízos a curto prazo na utilização do produto e nas interações sociais.

T = 3. A necessidade de familiarização com brinquedos e objetos se mantém estável pois está diretamente relacionada com a ausência de visão.

### **4. Como possibilitar que os pais identifiquem a etapa de desenvolvimento adequada para o brinquedo?**

*Muitas vezes os pais não consideram o possível desenvolvimento diferenciado dos filhos quando vão adquirir brinquedos, se guiando apenas pela idade indicada na embalagem.*

G = 4. O uso de brinquedos inadequados à etapa do desenvolvimento em que a criança se encontra pode provocar frustrações na criança e levar à inutilização do brinquedo. No entanto, a gravidade desse problema diminui na etapa de desenvolvimento selecionada para o projeto, porque os pais já costumam ter uma melhor compreensão do desenvolvimento de seus filhos.

U = 2. A abordagem desse problema se mostra pouco urgente, porque a maioria dos pais encontram alguma forma de contorná-lo adaptando ou substituindo o brinquedo.

T = 2. Ao logo do desenvolvimento das crianças e, com o aumento da informação sobre inclusão social, a tendência é que os pais passem a compreender melhor o desenvolvimento das crianças com deficiência visual, tornando mais fácil essa identificação.

### **5. Como desenvolver a sensação de segurança e auto-confiança das crianças deficientes visuais?**

*Se não forem estimuladas, crianças com deficiência visual podem ser mais inseguras que crianças videntes, o que impacta diretamente as suas habilidades de interação e no seu desenvolvimento social.*

G = 5. A falta de auto-confiança pode impedir que as crianças com deficiência visual se desenvolvam plenamente. Esse problema pode levar a um menor grau de interação durante seu desenvolvimento e, conseqüentemente a um possível isolamento social.

U = 5. É importante que esse problema seja resolvido o mais rápido possível, pois ele impacta diretamente no dia-a-dia da criança e suas interações. Quanto maior for a demora para intervir no problema, maior será a dificuldade para reverter a situação.

T = 4. Não havendo intervenção, esse problema piora ao longo do desenvolvimento infantil, pois a diferença de habilidades em comparação com crianças videntes, tende a crescer.

### **7. Como atrair o interesse de crianças videntes sem depender da visão?**

*O interesse das crianças videntes por um brinquedo em geral depende muito da visão.*

G = 2. Um brinquedo que despertasse interesse sem depender da visão seria interessante para criar empatia com as crianças deficientes visuais. No entanto, este problema não é muito grave já que ele não impede nem dificulta o produto de cumprir seus objetivos.

U = 1. Não há urgência em abordar o problema pois ele não causará danos a curto ou médio prazo.

T = 3. O problema tende a se manter o mesmo, já que essa é uma característica do desenvolvimento de crianças videntes.

### **8. Como desenvolver consciência espacial e facilitar a localização de outras crianças e brinquedos?**

*Crianças com deficiência visual demoram a desenvolver consciência espacial e a não localização ou identificação de outras crianças costuma gerar problemas.*

G = 4. O problema cria dificuldades para a interação social e foi mencionado por diversos pais como causador de mal entendidos.

U = 4. O surgimento de mal entendidos pode gerar problemas a curto prazo nas relações entre as crianças.

T = 3. O problema se mantém, pois a dificuldade no desenvolvimento de consciência espacial está diretamente relacionado à ausência ou deficiência na visão.

### **9. Como conquistar a confiança dos pais para que permitam que a criança deficiente visual brinque sem o acompanhamento de um adulto?**

*A super proteção dos pais com as crianças deficientes visuais pode reprimir certas brincadeiras e impedir que a criança se desenvolva plenamente.*

G = 5. O problema pode trazer sérios danos à auto-confiança, desenvolvimento muscular e mobilidade da criança. Além disso, diferenciar o tratamento da criança devido à sua deficiência, pode dificultar a inclusão.

U = 3. A repetição desse tipo de problema, pode trazer prejuízos a médio prazo no desenvolvimento da criança.

T = 3. O problema tende a se manter pois a super proteção é uma reação natural de diversos pais em relação a deficiências com as quais eles não sabem lidar.

#### **10. Como facilitar o rebrincar para aumentar a vida útil do produto?**

*Brinquedos pouco duráveis impedem que a criança desenvolva uma relação afetiva com o produto e podem dificultar a familiarização de crianças deficientes visuais com o produto.*

G = 4. A durabilidade do produto é um ponto observado por pais e profissionais quando escolhendo um brinquedo para as crianças. O rebrincar também é importante porque, na ausência de mais produtos adaptados, a criança tende a brincar com o mesmo brinquedo diversas vezes. Além disso, a possibilidade de rebrincar é importante para o processo de familiarização das crianças deficientes visuais com o produto.

U = 2. A urgência na abordagem desse problema é baixa porque ele não traz problemas a curto ou médio prazo

T = 3. O problema tende a se manter estável pois independe de agentes externos para ocorrer.

#### **11. Como criar estímulos sensoriais, escolher quais serão usados e evitar excessos?**

*Brinquedos sem estímulos sensoriais podem ser pouco atrativos para crianças com deficiência visual. No entanto, o excesso deles pode causar desconforto e resistência de certas crianças.*

G = 4. A ausência ou o excesso de estímulos sensoriais pode excluir algumas crianças.

U = 3. Esses problemas em geral são contornados através de adaptações de modo que só trará danos a médio prazo.

T = 3. Não há evidências que indiquem a melhora ou a piora da situação.