



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Arquitetura  
Curso de Design de Produto

RENATA GUEDES DA SILVEIRA

**PRODUTO PARA AUXÍLIO E INCENTIVO NA APRENDIZAGEM PARA  
CRIANÇAS DISLÉXICAS**

Porto Alegre

2017

RENATA GUEDES DA SILVEIRA

**PRODUTO PARA AUXÍLIO E INCENTIVO NA APRENDIZAGEM PARA  
CRIANÇAS DISLÉXICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura, como requisito para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira

Porto Alegre

2017

RENATA GUEDES DA SILVEIRA

**PRODUTO PARA AUXÍLIO E INCENTIVO NA APRENDIZAGEM PARA  
CRIANÇAS DISLÉXICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura, como requisito para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira

Banca Examinadora:

---

Fábio Pinto da Silva

---

Mariana Pohlmann

---

Roseane Santos da Silva

Porto Alegre

2017

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao orientador deste projeto, Prof. Dr. Fábio Teixeira, pelo auxílio prestado durante o desenvolvimento do trabalho. Agradeço, também, aos entrevistados Felipe Affonso Llatas Ponce, Catarina Kämpf, Adriana Linden e, em especial, à Prof. Luciana Corso e Augusto Gubert pelas recomendações constantes.

À Simoni, Gerson e Fellipe, agradeço pelo apoio, preocupação e incentivo diário. Ao Guga, agradeço pela paciência, assistência e carinho ao longo da vida e no desenvolvimento desse projeto.

Ao grupo AMAR, amigas tão amadas, Andressa, Anne, Many e Mel, minha maior gratidão pelo suporte prestado e alegrias compartilhadas nesses intensos anos de amizade. Obrigada, também, às amigas Bruna, Fê, Júlia, Lu, Mimi, Rafa, Ray e Rê, pelos constantes conselhos e estímulos nos longos sete anos da graduação. Aos queridos participantes da Equipe Rocket, agradeço pelos longos anos de amizade construídos. Aos colegas e amigos do Grupo Criativo, agradeço pelo apoio e ensinamentos ao longo do período que estamos juntos.

A todos que, de alguma forma, manifestaram lembranças acerca da temática do projeto, enviando reportagens, vídeos, similares e referências, muito obrigada!

## RESUMO

A dislexia é um transtorno de aprendizagem caracterizado por uma diferença neurobiológica significativa no estilo e na velocidade do processamento da informação, é caracterizada, principalmente, pela dificuldade na atividade de leitura. Geralmente, os primeiros sinais são observados em crianças em idade escolar durante a alfabetização, causando a elas desmotivação, baixa autoestima e, em casos mais graves, evasão escolar. O projeto visa, através dos preceitos do design, ampliar as soluções alternativas necessárias às crianças disléxicas que auxiliem no avanço do aprendizado da leitura através de um produto que mantenha o interesse da criança e a inclua efetivamente no contexto escolar. Através da fundamentação teórica e entrevistas com especialistas, buscou-se compreender o contexto escolar que envolve a dislexia, as características do transtorno e as intervenções pedagógicas adequadas, a fim de desenvolver uma ferramenta lúdico-pedagógica modular, para crianças de 5 a 9 anos, que, através das letras do alfabeto, acrescenta multissensorialidade ao aprendizado da leitura e escrita.

**Palavras-chave:** Dislexia. Transtornos de Aprendizagem. Inclusão Escolar. Design

## **ABSTRACT**

*Dyslexia is a learning disorder characterized by a significant neurobiological difference in the style and speed of information processing. It is mainly characterized by difficulty in the reading activities and, generally, early signs are observed in school-age children during literacy, causing them to become demotivated, sad, and, in more serious cases, school dropouts. The project aims to expand the necessary alternative solutions to dyslexic children that need assistance in the process of learning to read, through a product that maintains the child's interest and effectively includes it in the school context. According to the theoretical basis and interviews with specialists, was sought to understand the school context that involves dyslexia, in order to develop a modular ludic pedagogical product, for children from 5 to 9 years old, that through alphabetical letters, adds multisensuality to the learning process.*

**Key Words:** *Dyslexia. Learning Disorder. School Inclusion. Design*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do projeto inseridas no Double Diamond .....	20
Figura 2: Sistemas Cerebrais para a Leitura .....	30
Figura 3: Anna.....	46
Figura 4: System Design .....	48
Figura 5: Spindow .....	49
Figura 6: Touch and Write .....	51
Figura 7: Cartilha ABD .....	52
Figura 8: Letras em Alto Relevo - ABD .....	53
Figura 9: Materiais Didáticos do CEEL.....	54
Figura 10: Exemplo de Jogo CEEL - Dado Sonoro .....	55
Figura 11: Mapa Mental .....	69
Figura 12: <i>Brainstorming</i> .....	70
Figura 13: Letras Multissensoriais.....	71
Figura 14: Cubos Giratórios .....	74
Figura 15: Hexágonos Giratórios.....	75
Figura 16: Painéis Multifuncionais.....	76
Figura 17: Discos .....	77
Figura 18: Perfis .....	78
Figura 19: Ideia Selecionada - Letras Multissensoriais .....	81
Figura 20: Protótipos de Papel .....	82
Figura 21: Impressão 3D para prototipagem.....	83
Figura 22: Painel Semântico .....	84
Figura 23: Fonte OpenDyslexic .....	85
Figura 24: Alternativas Formais dos Displays .....	86
Figura 25: Alternativas de Encaixes .....	87
Figura 26: Alternativas de Suportes para Cubos Giratórios .....	88
Figura 27: Alternativas peças Lúdicas.....	89
Figura 28: Ilustrações dos Animais Selecionados .....	90
Figura 29: Prototipagem Rápida.....	91
Figura 30: Logo Cubino .....	93
Figura 31: Logo Cubino Aplicado em Produtos .....	93

Figura 32: Dimensionamento do Público-Alvo.....	94
Figura 33: Impressão 3D em Camadas.....	96
Figura 34: Encaixes: Módulos e Suporte.....	97
Figura 35: Posicionamento dos ímãs nas Letras Multissensoriais .....	98
Figura 36: Posicionamento dos ímãs nos Cubos .....	99
Figura 37: Componentes do Cubino.....	101
Figura 38: Propostas de Atividades com as Letras Multissensoriais.....	104
Figura 39: Jogo de Raciocínio através dos Cubos Modulares .....	104
Figura 40: Arquivos Visualizados nos Softwares de Impressão .....	105
Figura 41: Teste de Funcionamento dos Módulos .....	106
Figura 42: Teste de Usabilidade das Letras e Peças Lúdicas.....	106
Figura 43: Letras Multissensorial testada como Carimbo.....	107



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Análise Anna .....	47
Quadro 2: Análise System Design.....	48
Quadro 3: Análise Spindow .....	50
Quadro 4: Análise Touch and Write .....	51
Quadro 5: Análise Cartilha ABD .....	53
Quadro 6: Análise jogos CEEL.....	55
Quadro 7: Descrição das necessidades dos usuários.....	58
Quadro 8: Conversão das Necessidades do Usuário em Requisitos do Usuário.....	59
Quadro 9: Requisitos do Projeto através dos Requisitos do Usuário .....	60
Quadro 10: Requisitos do Projeto .....	63
Quadro 11: Valores Atribuídos aos Requisitos dos Usuários .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: QFD.....	66
Tabela 2: Harris Profile.....	79

## LISTA DE SIGLAS

**ABD** Associação Brasileira de Dislexia

**ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABS** Acrilonitrilo-butadieno-estireno

**CAD** Desenho Assistido por Computador

**CCJC** Comissão de Constituição e Justiça e Cidadania

**CEEL** Centro de Estudos em Educação e Linguagem

**CID** Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde

**CMF** Cor, Material e Acabamento

**DA** Dificuldades de Aprendizagem

**DSM** Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

**ECA** Estatuto da Criança e do Adolescente

**fMRI** Ressonância Magnética Funcional

**IDA** Associação Internacional da Dislexia

**ONU** Organização das Nações Unidas

**PET** Tomografia de Emissão de Pósitrons

**PL** Projeto de Lei

**PLA** Ácido Polilático

**PNAIC** Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

**PNE** Plano Nacional de Educação

**PVC** Policloreto de Vinila

**SNC** Sistema Nervoso Central

**STL** Biblioteca Padrão de Gabaritos

**TA** Tecnologia Assistiva

**TDAH** Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade

**UDL** Desenho Universal de Aprendizagem

**UFPE** Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>PLANEJAMENTO DO PROJETO</b> .....	<b>16</b>
1.1	INTRODUÇÃO.....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	18
1.3	OBJETIVOS.....	19
1.4	METODOLOGIA.....	20
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>22</b>
2.1	APRENDIZAGEM .....	22
2.2	OBSTÁCULOS PARA A APRENDIZAGEM.....	23
2.2.1	Dificuldades de Aprendizagem .....	23
2.2.2	Transtornos de Aprendizagem.....	24
2.3	DISLEXIA.....	25
2.3.1	Análise Histórica .....	26
2.3.2	Etiologia .....	28
	2.3.2.1 Genética .....	28
	2.3.2.2 Estrutura Cerebral .....	29
2.3.3	Características .....	31
2.3.4	Diagnóstico .....	32
2.3.5	Intervenções Escolares.....	33
2.4	INCLUSÃO ESCOLAR .....	35
2.4.1	Cartilha da Inclusão Escolar .....	36
2.5	LEIS E NORMAS.....	37
2.5.1	Leis e Normas Relacionadas a Dislexia.....	37
2.5.2	Normas de Segurança de Brinquedos.....	39
2.6	DESIGN UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE .....	40
2.6.1	Design Universal para a Aprendizagem (UDL) .....	41
2.7	TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	41
2.8	O LÚDICO-PEDAGÓGICO NA APRENDIZAGEM .....	42
2.9	AMBIENTES MATERIAIS E SOCIAIS.....	44
<b>3</b>	<b>PROJETO INFORMACIONAL</b> .....	<b>45</b>
3.1	PROBLEMA DE PROJETO .....	45
3.2	ANÁLISE DE SIMILARES.....	45

3.2.1	Anna .....	46
3.2.2	System Design - Jogos educacionais para necessidades especiais .....	47
3.2.3	Spindow .....	49
3.2.4	Touch and Write .....	50
3.2.5	Cartilha ABD .....	52
3.2.6	Materiais Didáticos CEEL .....	54
3.3	IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO .....	56
3.3.1	Entrevistas .....	56
3.3.2	Necessidades dos Usuários .....	57
3.3.3	Requisitos dos Usuários .....	59
3.3.4	Requisitos do projeto .....	60
3.3.5	QFD .....	64
<b>4</b>	<b>PROJETO CONCEITUAL .....</b>	<b>68</b>
4.1	DEFINIÇÃO DO CONCEITO .....	68
4.2	GERAÇÃO DE IDEIAS .....	70
4.2.1	Letras Multissensoriais .....	71
4.2.2	Displays .....	72
4.2.2.1	Cubo Giratório .....	73
4.2.2.2	Hexágono Giratório .....	74
4.2.2.3	Painéis Multifuncionais .....	75
4.2.2.4	Discos .....	76
4.2.2.5	Perfis .....	77
4.2.3	Peças Lúdicas .....	78
4.3	SELEÇÃO DAS IDEIAS .....	78
4.3.1	Harris Profile .....	79
4.3.2	Consulta com Especialistas e Usuários .....	80
4.3.2.1	Protótipos de Papel .....	81
4.3.2.2	Prototipagem Rápida .....	82
4.3.3	Seleção Final das Ideias do Projeto .....	84
4.4	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	84
4.4.1	Letras Multissensoriais .....	85
4.4.2	Display .....	86
4.4.3	Peças Lúdicas .....	88
4.5	SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	90

4.5.1	Validação com Educadores .....	90
4.5.2	Prototipagem Rápida .....	91
4.6	<i>BRANDING E NAMING</i> .....	92
4.7	DETALHAMENTO TÉCNICO .....	94
4.7.1	Dimensionamento .....	94
4.7.2	Processo Produtivo: Impressão 3D FDM.....	95
4.7.3	Encaixes .....	97
4.7.3.1	Encaixe entre módulos e suporte .....	97
4.7.3.2	Encaixe entre módulos e componentes .....	98
4.7.4	CMF: Cor, Material e Acabamento.....	99
<b>5</b>	<b>SOLUÇÃO FINAL</b> .....	<b>101</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>108</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>110</b>
	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>117</b>
	<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>118</b>
	<b>APÊNDICE C</b> .....	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE D</b> .....	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE D</b> .....	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE E</b> .....	<b>127</b>
	<b>APÊNDICE F</b> .....	<b>131</b>
	<b>APÊNDICE G</b> .....	<b>134</b>
	<b>APÊNDICE H</b> .....	<b>136</b>
	<b>APÊNDICE I</b> .....	<b>141</b>

## 1 PLANEJAMENTO DO PROJETO

A etapa de planejamento do projeto compreende uma visão abrangente do projeto e apresenta-se como um guia para o mesmo. Nessa fase são conduzidas atividades para planejar o desenvolvimento do produto, visando sua execução e controle (BACK et al., 2008). O presente projeto consiste em desenvolver um produto que auxilie crianças disléxicas na aprendizagem, facilitando o processo para as mesmas e seus educadores. São abordados nessa etapa, introdução, justificativa objetivos e metodologia utilizada.

### 1.1 INTRODUÇÃO

As práticas de leitura e escrita são a base para qualquer tipo de aprendizagem e se mostram extremamente necessárias. Freire (1995) relatou que a leitura é capaz de tirar conclusões utilizando mais do que as informações coletadas no texto, ou seja, é a capacidade de levantar hipóteses, de conceber novas ideias e soluções (Freire apud PEDROSO; ROTTA, 2006, p.152). Essas habilidades, entretanto, não emergem naturalmente no ser humano - diferentemente da linguagem oral, desenvolvida através da interação com os pais e outros adultos. Para aprender a ler, é necessário ter uma boa consciência fonológica - capacidade de segmentar conscientemente as palavras em suas menores unidades: sílabas e fonemas - uma competência difícil de adquirir, pois na linguagem oral, não é perceptível a audição separada dos diferentes fonemas (TELES, 2004).

O entendimento de sucesso do indivíduo está diretamente ligado ao bom desempenho escolar e, por isso, a importância dada aos problemas relacionados com aprendizagem aumentou significativamente. De acordo com Rotta (2006), a dificuldade de aprendizagem transformou-se em um problema social, visto que atinge um ser em desenvolvimento, nem sempre maduro nos aspectos neurológicos e emocionais. Raramente os obstáculos na aprendizagem podem ser atribuídos a uma causa única. A dislexia, discalculia e dispraxia são consideradas protagonistas na constituição das dificuldades de aprender.



A Associação Internacional de Dislexia - IDA (2002) define dislexia como um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica caracterizada pela dificuldade no reconhecimento da palavra, na habilidade de decodificação e na prática de soletração. De acordo com a Associação Brasileira de Dislexia - ABD, esse transtorno afeta entre 10% e 15% da população mundial desconsiderando cultura, classe social ou gênero. O esclarecimento acerca da dislexia favorece a diferenciação entre as dificuldades usuais na aquisição de conhecimentos e comprometimentos neurobiológicos na aprendizagem. É importante, portanto, o olhar dos pais e educadores sobre as crianças no processo de alfabetização.

Segundo Fonseca, devem-se diferenciar crianças que não querem aprender a ler de crianças que não conseguem aprender com os métodos pedagógicos tradicionais. Alunos disléxicos que não recebem métodos adequados para amenizar suas limitações correm riscos de contínuos fracassos no universo escolar. É comum a perda da motivação, baixa autoestima e evasão escolar (FONSECA, 1995).

O currículo escolar, ambientes pedagógicos e ferramentas educacionais oferecem oportunidades para que o design intervenha através de um papel de transformação social que se vincule a dislexia. O Design Universal para Aprendizagem (*Universal Design for Learning* - UDL), estabelece um modelo prático para maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos estudantes: buscam o desenvolvimento de materiais e métodos eficientes e produção de maneiras justas para avaliar o progresso dos alunos. O UDL aplica-se adequadamente à ação educacional quando é preparada e exercida considerando a diversidade existente na escola e o seu valor na qualificação da educação para todos (BERSCH, 2013)

Apesar da dislexia não ter cura, a avaliação, a orientação e a intervenção adequada são fundamentais para o futuro do disléxico (TOPCZEWSKI, 2010). Os desenvolvimentos de projetos contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiências ou transtornos (BERSCH, 2013). A inovação na educação requer coragem e criatividade para contornar a cultura educativa existente e proporcionar novos projetos institucionais, o design aliado à Tecnologia Assistiva possibilitam a independência, qualidade de vida e inclusão social aos indivíduos.

Limitações na aprendizagem são adversidades para as crianças e, por conseguinte, aos adultos que a cercam. Quem não aprende sofre, e, na maioria das vezes, é a própria criança quem carrega a culpa (ZORZI, 2008). Toda comunidade escolar deve ser conscientizada acerca da dislexia: a escola deve prover encorajamento e atender e respeitar os limites da criança; o professor necessita se familiarizar com a dislexia para compreender e apoiar a criança na sala de aula, reconhecendo a necessidade de ajuda extra (IANHEZ; NICO, 2002). O Design de Produto tem potencial para atuar como conciliador entre a instituição de ensino e alunos, e, através da força da diversidade, propor inovação a partir da ampliação do aprendizado das crianças disléxicas e empoderamento dos indivíduos.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A dislexia é o transtorno específico de aprendizagem, entre os tantos que atingem crianças e adolescentes, o mais difundido e explorado. A prevalência atinge, mundialmente, uma a cada cinco crianças e, muitas vezes, rouba a alegria da infância (SHAYWITZ, 2006). A pesquisa inicial a respeito da dislexia expõe a relevância extrema da imersão nessa temática, entretanto, o primeiro contato demonstrou uma carência de conteúdos que articulem a dislexia com o design.

Apesar das diversas pesquisas que abrangem a temática, é grande a dificuldade da comunidade escolar ao lidar com a dislexia de forma adequada. É comum, por parte da criança, a descrição do sentimento de fracasso, de desmotivação e de baixa autoestima; por parte do educador, é recorrente a frustração por não se sentir capaz de lidar adequadamente com a problemática (CIASCA; RODRIGUES, 2016). Embora a dislexia possua base neurológica, o transtorno se expressa no contexto escolar, por isso, é necessária a conscientização dos professores para que as crianças que despertam suspeitas de transtornos durante a aprendizagem possam ser encaminhadas para o diagnóstico.

Os alunos disléxicos dependem, em sua maioria, da benevolência dos educadores e da comunidade escolar para a realização de atividades alternativas em sala de aula (TELES, 2004). A Tecnologia Assistiva é entendida como uma

colaboração a ampliação de uma prática deficitária, como o recurso do usuário e não do profissional (BERSCH, 2013), entretanto, os métodos existentes para apoiar a aprendizagem de disléxicos possuem foco na orientação dos educadores e não são centradas no principal usuário: a criança. As ferramentas que visam assistir o disléxico devem incluir dinâmicas multissensoriais, que envolvem exercícios auditivos, táteis, visuais e de memória (TELES, 2004).

A análise e compreensão das diferenças de aprendizagem e das particularidades do desenvolvimento da leitura nos disléxicos proverão os direcionamentos necessários para oferecer alternativas atrativas que estimulem o interesse das crianças durante as atividades propostas em sala de aula. Além da elaboração de projetos que, aliados ao processo de design e aos preceitos da Tecnologia Assistiva, auxiliem no aprendizado, é necessário que as atividades contribuam na produção e difusão de conteúdos conectados à dislexia e instiguem todas as crianças, disléxicas e não-disléxicas, a realizar atividades juntas, considerando os princípios da inclusão escolar.

### 1.3 OBJETIVOS

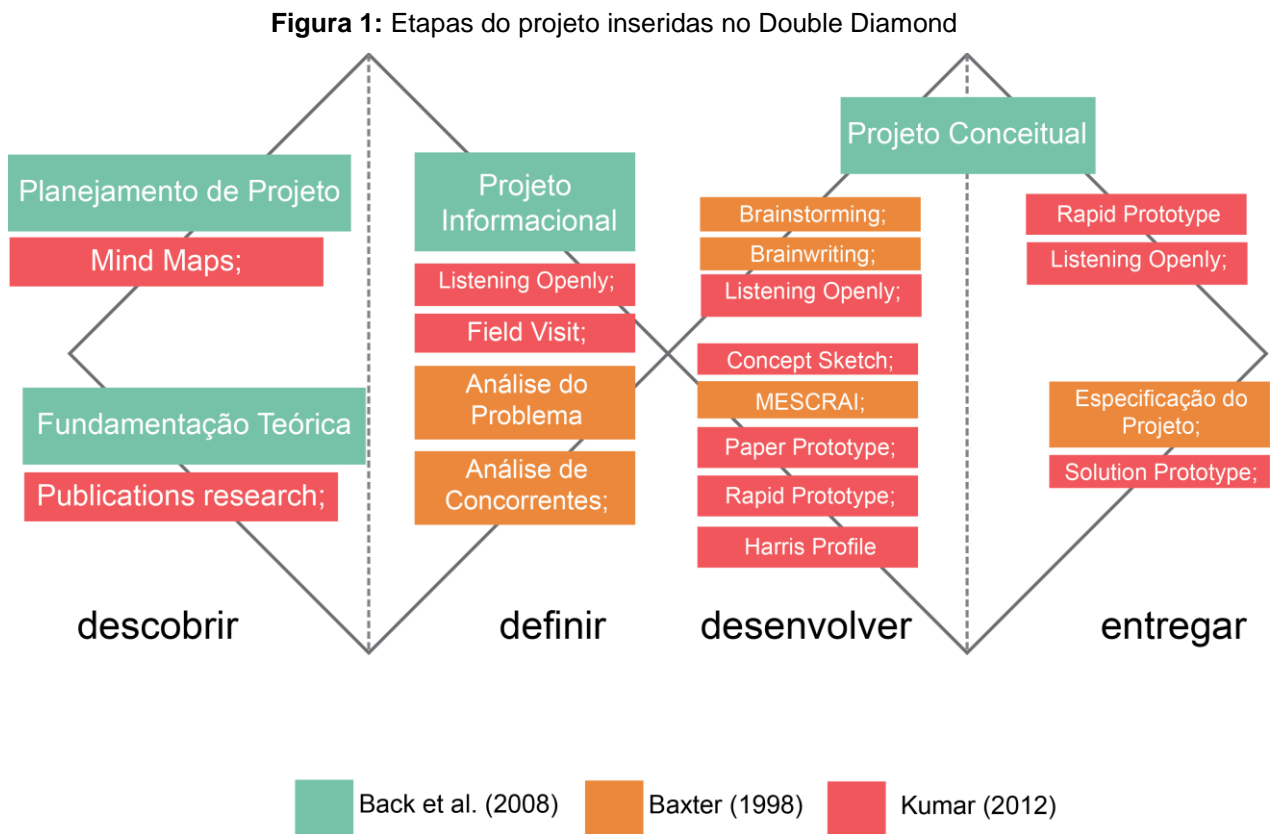
Esse trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de um produto educacional que auxilie na aprendizagem e no progresso da habilidade da leitura de crianças disléxicas.

Como objetivos específicos, estão:

- a) Compreender as dificuldades e os transtornos de aprendizagem, bem como, o cenário no qual a dislexia está inserida;
- b) Identificar o público-alvo e suas necessidades sem desconsiderar os demais envolvidos no projeto;
- c) Pesquisar a respeito da tecnologia assistiva e inclusão escolar aliadas a temática da dislexia;
- d) Desenvolver um projeto conceitualmente adequado que proponha modo de produção acessível.

## 1.4 METODOLOGIA

O desenvolvimento de um produto eficiente depende da organização de conhecimentos, métodos e ferramentas utilizadas (BACK et al., 2008). Para a estruturação deste trabalho foi utilizada a base metodológica apresentada por Back et al. (2008), que abrange etapas do desenvolvimento do processo de produto. Foram apresentadas as seguintes etapas: planejamento do projeto, projeto informacional e projeto conceitual. Para complementar as fases propostas por Back et al. (2008) foram agregadas ferramentas de projeto auxiliares apresentadas por Kumar (2012) e Baxter (1998). O *Double Diamond* - mapa visual desenvolvido pela Design Council - instituição britânica reconhecida pelo desenvolvimento do design estratégico - foi utilizado como macroestrutura para orientar as fases propostas por Back et al. (2008) conjuntamente com as ferramentas. O *Double Diamond* é dividido em quatro etapas distintas: descobrir, definir, desenvolver e entregar, possibilita a interação durante o processo criativo e o retorno a fases anteriores para garantir a melhor resolução para o projeto.



Fonte: Autora

**Planejamento do Projeto:** Fase caracteriza-se pela definição das informações iniciais sobre o projeto realizado. Nessa etapa, ocorre a elaboração da declaração do escopo de projeto: descrição da justificativa e restrições do projeto, a definição do produto a ser desenvolvido e os objetivos gerais do projeto (BACK et al., 2008). Para facilitação da organização do processo utilizou-se a ferramenta *Mind Maps* embasada na proposta de Kumar (2012).

**Projeto Informacional:** A fase de projeto informacional estabelece as especificações do projeto do produto. Nela são realizadas diversas atividades que buscam a definição dos fatores de importância, a fim de estabelecer as especificações projetuais. Durante a execução dessa etapa foram utilizadas ferramentas propostas por Baxter (1998) e Kumar (2012), para a melhor captação de informações com os usuários e análise de similares. Apoiado nos requisitos do usuário e considerando atributos funcionais, ergonômicos, estéticos, entre outros, são definidos os requisitos de projeto - de onde derivam as especificações que o produto deve atender - as chamadas especificações de projeto (BACK et al., 2008).

**Projeto Conceitual:** Identificada como a fase responsável pelo desenvolvimento da concepção e detalhamento do produto. É necessário, para atingir os objetivos dessa fase, designar a estrutura funcional do produto e gerar alternativas, prover seleção entre as alternativas, estudar a identificação dos processos de fabricação. Para haver a aprovação dessa etapa a concepção final do produto deve estar alinhada às definições do escopo do projeto estabelecidas nas fases anteriores. Essa etapa engloba o maior número de ferramentas de projeto, foram utilizadas para conceituação, geração de ideias, validação das ideias e geração de alternativas funcionais e estéticas.

Durante o desenvolvimento do produto, as decisões de projeto mais relevantes realizaram-se nos pontos convergentes do *Double Diamond*. Por se tratar de uma temática interdisciplinar e externa a regular área de atuação do designer, as validações com profissionais especialistas em transtorno de aprendizagem, educadores e as próprias crianças tornaram-se as principais etapas da metodologia.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Através de referências bibliográficas essa fase do projeto apresenta os principais conteúdos para o desenvolvimento do trabalho. Para fundamentação do projeto é essencial a ampliação do conhecimento na área da dislexia e os temas que a cercam.

### 2.1 APRENDIZAGEM

Para a compreensão da dislexia como um transtorno de aprendizagem é importante o entendimento da dita aprendizagem normal. Dessa forma, é possível a identificação, de forma mais completa, dos desvios envolvidos no ato de aprender.

De acordo com Rotta (2006), aprendizagem pode ser definida como um processo que ocorre no Sistema Nervoso Central (SNC), onde produz modificações relativamente permanentes, permitindo uma melhor adaptação do indivíduo ao seu meio. Quando um estímulo já é conhecido no SNC, desencadeia uma lembrança; quando o estímulo é novo, desencadeia uma mudança.

A aprendizagem implica numa relação bilateral, tanto da pessoa que ensina como da que aprende. Dessa forma, a aprendizagem é melhor definida como um processo evolutivo e constante, que envolve um conjunto de modificações no comportamento do indivíduo, tanto a nível físico como biológico, e do ambiente no qual está inserido, onde todo esse processo emergirá sob a forma de novos comportamentos (FONTES, 2007).

A importância da aprendizagem no desenvolvimento da criança é extrema. Muitas vezes a criança em idade escolar é emocionalmente fragilizada por não estar alcançando um desempenho escolar desejável. Por esse motivo, diversos profissionais dedicam-se aos estudos da aprendizagem. Existe uma relação entre as áreas da educação e saúde, na primeira agem os educadores, pedagogos e psicopedagogos; na segunda atuam pediatras, neurologistas, psicólogos, psiquiatras, fonoaudiólogos, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais (ROTTA, 2006).

## 2.2 OBSTÁCULOS PARA A APRENDIZAGEM

O campo das Dificuldades de Aprendizagem (DA), de acordo com Keogh (1989) agrupa uma variedade desorganizada de conceitos, critérios, teorias, modelos e hipóteses (Keogh apud FONSECA, 1995). São utilizados na literatura, termos como "distúrbios", "dificuldades", "problemas", "incapacidades", "transtornos", e frequentemente são empregados inadequadamente.

O estabelecimento da diferença entre dificuldade e transtorno de aprendizagem é importante para estabelecer uma terminologia uniforme e adequada (OHLWEILER, 2006). A presença de uma dificuldade de aprendizagem não implica, necessariamente, em um transtorno de aprendizagem. A significação errônea dessas expressões no cotidiano escolar são mais um reflexo do processo de patologização da aprendizagem ou da biologização das questões sociais (Collares e Moyses apud DOMINGOS, 2007).

As explicações para as causas do fracasso escolar podem ser baseadas em dois fatores. O primeiro, as dificuldades de aprendizagem, correspondem às causas externas, ou seja, questões ligadas às relações familiares, carência social e questões relacionadas com a qualidade do ensino oferecido à criança - resulta da influência de condições momentâneas que estão interferindo na aprendizagem. O segundo fator, os transtornos de aprendizagem, referem-se às condições internas da criança, como algum tipo de deficiência, transtorno, distúrbio ou má formação - apresenta caráter congênito e persistente (FERNANDES; POKER, 2014).

### 2.2.1 Dificuldades de Aprendizagem

A aprendizagem ocorre no Sistema Nervoso Central, entretanto, nem todos obstáculos ligados a aprendizagem e fracasso escolar devem ser relacionados a ele - as dificuldades afetivo-culturais e socioeconômicas podem intervir no ato de aprender, independente da vontade da criança. A dificuldade para aprender representa um dos maiores desafios educacionais, é estimada entre 15% e 20% na primeira série, e é capaz de chegar a 50% nos seis primeiros anos de escolaridade (ROTTA, 2006).

As dificuldades de aprendizagem são percebidas em indivíduos que não rendem academicamente a nível esperado para a idade e a partir do potencial intelectual percebido. Cada vez mais, são consideradas uma "esponja sociológica" utilizada para absorver uma pluralidade de problemas educacionais combinados com acontecimentos externos complexos (FONSECA, 1995).

Os fatores envolvidos nas dificuldades para a aprendizagem podem ser divididos em fatores ligados à escola, à família e à criança (ROTTA, 2006). A escola e família constituem sistemas nos quais as crianças estão inseridas e onde devem desempenhar papéis diversos (MARTURANO, 1998). Toda relação educacional necessita de qualidade - condições adequadas da sala de aula, disposições pedagógicas de excelência e qualificação do corpo docente. É reconhecida a importância das influências familiares na escolarização: são observadas associações positivas entre status socioeconômico e educacional dos pais e o desempenho escolar das crianças (BAKER; STEVENSON, 1987). Em relação aos fatores ligados à criança é necessária a distinção das deficiências físicas gerais - dificuldades sensoriais, sejam elas visuais ou auditivas; dos transtornos psicológicos - timidez, insegurança, baixa autoestima; e das deficiências mentais - paralisia cerebral e epilepsia.

Para atender crianças com dificuldades de aprendizagem é necessária uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar, a fim de entender a criança como um ser global. As situações que levam a criança ao fracasso escolar devem ser consideradas, avaliadas e tratadas de forma conjunta (ROTTA, 2006).

### **2.2.2 Transtornos de Aprendizagem**

Os Transtornos de Aprendizagem englobam uma incapacidade específica, na leitura, na escrita ou na matemática, em indivíduos que apresentam resultados abaixo do esperado para a idade. Podem ser suspeitados mesmo em crianças que apresentem características como: inteligência dita normal, ausência de alterações motoras ou sensoriais, estabilidade emocional, bom nível socioeconômico e cultural (OHLWEILER, 2006).



Dependendo do tipo de testagem utilizada, a prevalência dos transtornos de aprendizagem varia de 2% a 10%. O transtorno específico da aprendizagem é diagnosticado diante de déficits específicos na capacidade individual para processar informações com eficiência e precisão. Esse transtorno é manifestado, inicialmente, durante os primeiros anos de escolaridade formal, é caracterizado por dificuldades persistentes nas habilidades básicas de leitura, escrita e/ou matemática (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Os Transtornos de Aprendizagem apresentam basicamente três tipos de transtornos específicos: o da leitura, o da expressão escrita e o da matemática. O transtorno específico da leitura, a dislexia, é caracterizado pela dificuldade em compreender palavras escritas. O transtorno de expressão escrita, a disgrafia, refere-se à ortografia ou caligrafia, geralmente existe uma dificuldade na capacidade de compor textos. O transtorno da matemática, conhecido como discalculia, não é relacionada à ausência de matemática básica e sim, a forma com que o indivíduo associa as habilidades matemáticas com o mundo que a cerca (OHLWEILER, 2006).

### 2.3 DISLEXIA

A definição de dislexia é cercada por ambiguidades que motivam a ansiedade em disléxicos, pais e educadores. A natureza multidisciplinar encaminha diferentes perspectivas adotadas nas pesquisas e a não-uniformização da temática gera uma confusão, tanto clínica quanto acadêmica. A carência do consenso acerca da dislexia reflete no desencontro de informações relacionadas a definições, estimativas e dados de prevalência (FRANÇA, MOOJEN, 2006; LAWRENCE, 2009).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais descreve dislexia como termo alternativo para referenciar um padrão de transtornos de aprendizagem caracterizado por problemas no reconhecimento de palavras e na decodificação ortográfica (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Por outro lado, Reid (2007) descreve dislexia como uma diferença na maneira e na velocidade do processamento da informação que necessita de estratégias alternativas para atingir o aprendizado efetivo da leitura. Apesar das inúmeras e distintas definições da dislexia

as características comuns são: o não-comprometimento da inteligência do indivíduo, a persistência da dislexia durante toda a vida, as evidências genéticas, a necessidade de um tratamento a longo-prazo e o requerimento de uma equipe multidisciplinar para o diagnóstico (FRANÇA, MOOJEN, 2006).

Lawrence (2009), define dislexia como um transtorno de aprendizagem específica de origem neurobiológica, frequentemente caracterizada por uma diferença significativa entre as medidas de memória de trabalho e capacidade de raciocínio do indivíduo, unida a uma menor velocidade de processamento da informação. Essas características podem ser percebidas nas demonstrações de dificuldades na realização de tarefas educacionais, principalmente relacionadas a alfabetização. Dessa forma, propõe a inclusão de atributos significantes, desconsideradas nas definições de outros autores, como: causa e descrição da dislexia, visão teórica multidisciplinar, aplicação para crianças e adultos e reconhecimento de níveis de habilidade cognitiva.

Apesar da falta de consenso para a definição formal da dislexia, é validado clinicamente a existência de pessoas que apresentam dificuldades específicas durante a aprendizagem, bem como, a difusão do termo dislexia. A dificuldade na aprendizagem é a característica mais notável, entretanto, outras particularidades, como transtornos de atenção, dificuldades de organização e adversidades na esfera social, podem estar associadas. O desenvolvimento de pesquisas e o conhecimento acerca da dislexia segue expandindo e, possivelmente, no futuro, a definição seja modificada e passe a considerar dislexia como uma diferença no modo de aprender e não mais como um déficit (LAWRENCE, 2009).

### **2.3.1 Análise Histórica**

O termo dislexia foi utilizado pela primeira vez, em Berlim, no ano de 1872, pelo oftalmologista Reinhold Berlin. Pringle Morgan, em 1896, publicou no *British Medical Journal*, um artigo intitulado "Cegueira Verbal" que descreve o caso de um jovem que não havia aprendido a ler, contudo, quando avaliado cognitivamente, apresentava capacidades consideradas satisfatórias. A inocência e perplexidade da descrição realizada pelos médicos perante os diagnósticos da "Cegueira Verbal" permite a

compreensão da singularidade da dislexia (SHAYWITZ, 2006). A terminologia aplicada por Morgan é mantida por Stevenson, ao relatar, em 1907, seis casos em membros de uma só família, já apontando para as circunstâncias genéticas (PEDROSO e ROTTA, 2006; TELES, 2004). As revisões médicas continuaram até os anos 1900. Hinshelwood, em 1917, retoma o termo dislexia ao deparar-se com um paciente de desempenho cognitivo dito normal, porém, com dificuldades para a leitura, concluiu que a causa mais provável era um defeito congênito do cérebro, acometendo a memória visual (LAWRENCE, 2009; PEDROSO E ROTTA, 2006).

O psiquiatra e neuropatologista Samuel T. Orton, dedicou-se ao estudo dos transtornos de aprendizagem, em 1925, sugeriu o colapso cerebral nos disléxicos em estabelecer uma dominância cerebral e denominou essa condição de estrefossimbolia, contribuiu para os estudos da dislexia ao chamar atenção para o aspecto genético da doença (PEDROSO; ROTTA, 2006). A dislexia começou a ser percebida como um problema educacional apenas em meados dos anos 1930. Apesar das inúmeras publicações contendo proposições de novos métodos de ensino para auxiliar crianças com dislexia, os médicos continuaram como os profissionais responsáveis pela supervisão, identificação e adaptação das crianças com transtornos de aprendizagem (LAWRENCE, 2009).

Pesquisas relacionadas à educação e a psicologia foram ampliadas, bem como os conceitos do desenvolvimento das crianças (LAWRENCE, 2009). A partir de 1960, os autores iniciaram a busca pela definição correta da dislexia, buscou-se minimizar os aspectos biológicos através da influência dos conhecimentos acerca da psicodinâmica. A Federação Mundial de Neurologia, em 1968, definiu a dislexia como um transtorno manifestado pela dificuldade na aprendizagem, independentemente da instrução escolar, inteligência e oportunidade sociocultural adequada (TELES, 2004).

As definições, termos e causas da dislexia foram remodeladas conforme a progressão das pesquisas. Hoje a dislexia é predominantemente aceita como um transtorno específico de aprendizagem, alguns autores, apesar de aceitarem o termo, afirmam que dislexia não é um déficit no aprendizado, e sim, uma diferença no estilo de aprendizagem – acreditam, portanto, na necessidade de alteração dos padrões da educação (LAWRENCE, 2009).

A dislexia é examinada pelos setores educacionais, psicológicos e médicos. A multidisciplinaridade das áreas atuantes nesse transtorno é um fator significativo para a evolução constante das pesquisas e atualização das definições, classificações e processos diagnósticos.

### **2.3.2 Etiologia**

Os estudos a respeito das causas da dislexia mostram dois aspectos ligados diretamente ao transtorno, as causas genéticas e as causas adquiridas. A etiologia genética refere-se às formas mendelianas de transmissão hereditária, modelos poligênicos e interações multifatoriais entre os conjuntos de genes e o ambiente. Quanto aos aspectos adquiridos são consideradas as falhas no desenvolvimento do Sistema Nervoso Central, privações ambientais e oportunidades inadequadas de educação. A possibilidade etiológica da dislexia pode ser mista, e envolver ambos fatores, tanto o genético quanto o adquirido (PEDROSO; ROTTA, 2006). “A dislexia se manifesta guardando uma relação estreita entre o quadro genético e o meio ambiente” (TOPCZEWSKI, 2010).

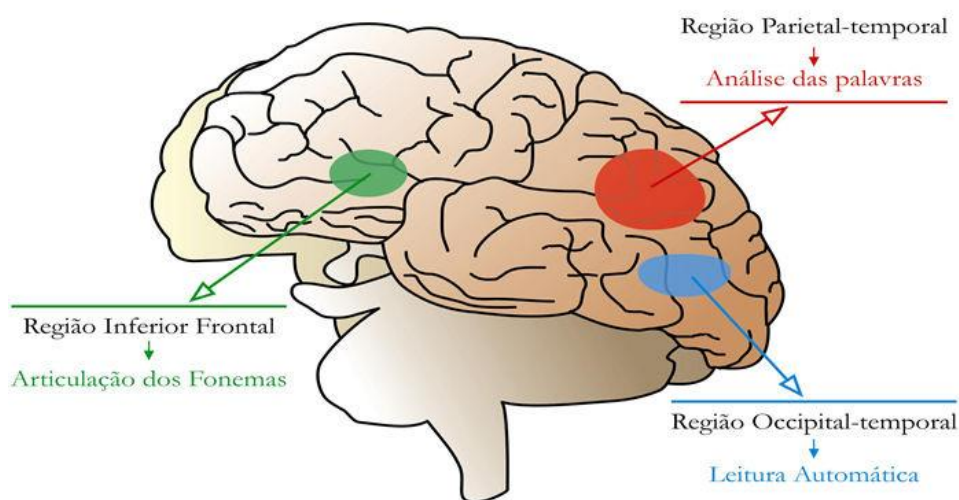
#### **2.3.2.1 Genética**

A origem genética da dislexia, ao longo dos anos das pesquisas, tem sido observada em famílias: entre 35% e 40% dos familiares de primeiro grau são afetados. Nas pesquisas realizadas, são encontrados padrões de transmissões que se encaixam em diferentes modelos de herança genética. Em alguns casos observados, a dislexia é transmitida de forma dominante e autossômica influenciada pelo sexo (PEDROSO E ROTTA, 2006). As questões sobre a herança genética são recorrentes, entretanto, as comprovações não são científicas. Estudos de diversos autores indicam a ligação da dislexia a alterações em diferentes cromossomos e genes, porém, não há resolução quanto aos apontamentos e a propensão específica da dislexia (LAWRENCE, 2009).

### 2.3.2.2 Estrutura Cerebral

Os estudos acerca do processamento da linguagem no cérebro foram inicialmente possibilitados devido a tomografia de emissão de pósitrons (PET), essa foi a primeira tecnologia desenvolvida para o estudo do cérebro em funcionamento. A PET permite, por meio de um composto radioativo injetado na corrente sanguínea, a mensuração do fluxo sanguíneo nas regiões cerebrais. Foi substituída pela imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) a qual tornou-se o método mais utilizado pelo caráter não-invasivo que apresenta. Nos estudos realizados são comparados os processamentos cerebrais de não-disléxicos e disléxicos e observadas as variações entre a ativação das áreas corticais durante a leitura dos indivíduos (PEDROSO, ROTTA, 2006; SHAYWITZ, 2006).

O processamento da leitura em indivíduos não-disléxicos ativa sistemas neurais interconectados que incluem regiões anteriores e posteriores do lado esquerdo do cérebro. A maior parte da região cerebral responsável pela leitura situa-se na porção posterior e é composto por duas posições cerebrais. A primeira, localizada na porção média do cérebro, é a chamada região Parietotemporal, responsável pela análise das palavras, sua função encontra-se nos primeiros estágios da aprendizagem da leitura; a segunda, a chamada Occipitotemporal, encarregada do reconhecimento visual, sonoro e interpretativo das palavras, automatiza a leitura e possibilita a ativação das informações relevantes sobre a palavra anteriormente armazenadas. Existe outra área cerebral ativada durante leitura, localizada na parte inferior frontal do cérebro, a chamada área de Broca, permite a análise lenta e fonológica das palavras e é responsável pela articulação das palavras verbalizadas (PEDROSO, ROTTA, 2006; TELES, 2004; SHAYWITZ, 2006).

**Figura 2:** Sistemas Cerebrais para a Leitura

**Fonte:** Shaywitz (2006)

Os estudos realizados a partir das imagens cerebrais mostraram diferentes padrões de ativação cerebral nos leitores disléxicos. São demonstradas menores ativações nas partes posteriores do cérebro e demonstram uma super ativação na região de Broca (inferior frontal), essa substituição exibe a compensação cerebral realizada pelo disléxico e a dependência de uma rota alternativa para a realização da leitura. O padrão de sub ativação da área cerebral posterior comprova as dificuldades fonológicas que caracterizam a dislexia (SHAYWITZ, 2006).

Nos considerados bons leitores, a ativação do lado esquerdo do cérebro, bem como seu tamanho, é proporcional às melhores habilidades linguísticas do indivíduo. Nos leitores disléxicos é observada a simetria dos planos esquerdo e direito (PEDROSO, ROTTA, 2006). A diferença na rota desenvolvida na parte posterior do cérebro impede o reconhecimento automático e ágil das palavras e o uso do lado direito do cérebro durante a leitura é percebido como sistema auxiliar para permitir uma leitura precisa, embora lenta (SHAYWITZ, 2006).

Os leitores eficientes utilizam um percurso rápido e automático - via léxica. Os disléxicos utilizam um percurso mais lento e analítico para decodificar palavras: necessitam da habilidade da vocalização e a segmentação das palavras em sílabas e fonemas - via fonológica (TELES, 2004). Essas diferenças no funcionamento cerebral explicam as dificuldades de leitura dos disléxicos nos métodos de ensino tradicionais

e fornecem conteúdo para o desenvolvimento de instrumentos que facilitem a aprendizagem.

### **2.3.3 Características**

É importante que a avaliação das crianças que demonstram falhas inesperadas na aprendizagem inicie em sala de aula através dos educadores responsáveis. As análises devem estar relacionadas com o ambiente e o currículo escolar e incluir três aspectos durante as observações: as dificuldades demonstradas pelas crianças na decodificação de palavras e frases, as discrepâncias entre a capacidade de leitura da criança e as habilidades em outras áreas do currículo escolar e as diferenças entre as individualidades das crianças com dislexia (REID, 2007). Os primeiros desafios são percebidos nas primeiras séries escolares, quando se iniciam os contatos com a alfabetização, entretanto, existem indicadores para o diagnóstico em diversas fases do desenvolvimento infantil.

Na primeira infância, período que compreende do 0 a 6 anos da criança, os disléxicos apresentam os primeiros sinais na dificuldade de processamento da linguagem (SHAYWITZ, 2006). É comum o atraso na aquisição de linguagem, a conservação da chamada linguagem-bebê para além do tempo considerado padrão, a omissão e/ou inversão de sons em palavras, o desconhecimento das letras do seu nome e a dificuldade em aprender e recordar os nomes e os sons das letras.

No primeiro ano da idade escolar as indicações começam a tornar-se mais tangíveis e chamam atenção dos pais e professores em relação às dificuldades de leitura e escrita. São manifestadas as primeiras complicações durante a segmentação das palavras em sílabas e fonemas e a associação letra-som, essas características impactam negativamente as crianças que iniciam resistência na realização das atividades de leitura e escrita. Nessa etapa os educadores devem ficar atentos e realizar o encaminhamento da criança a profissionais especializados em dificuldades e transtornos de aprendizagem a fim de realizar a iniciação de um diagnóstico completo. Nos anos seguintes os progressos na aquisição da leitura e ortografia seguem lentos, são percebidos problemas na linguagem em contraste com o bom

desempenho da criança nos processos que independem da leitura e a baixa memorização das atividades realizadas (TELES, 2004).

### **2.3.4 Diagnóstico**

A chave para evitar frustrações das crianças é reconhecer a possibilidade da dislexia o mais cedo possível, observando os infantes mesmo antes do início das atividades de leitura (SHAYWITZ, 2006). O processo do diagnóstico busca diferenciar a dislexia de atrasos simples da leitura, de dificuldades de aprendizagem da leitura e de transtornos secundários. Para a avaliação de crianças com queixas primárias de dificuldades durante a aprendizagem da leitura é necessário saber os objetivos da avaliação e a quem ela beneficiará, o investimento no processo deve suprir as necessidades da criança, da família e da escola (CIASCA; MOURA-RIBEIRO, 2006).

De acordo com Shaywitz (2006), a avaliação segue uma determinada estrutura, obtém um raciocínio científico e reflete situações que a criança já experienciou. Os testes são considerados aproximações da realidade da criança de modo que reflitam a expressão de problemas adequados à idade e ao nível de escolaridade.

O diagnóstico da dislexia deve ser multidisciplinar, ou seja, desempenhado por diferentes profissionais e abranger diferentes áreas e níveis de avaliação. Alguns dos padrões buscados para realização do diagnóstico da dislexia são: dificuldades de ler palavras isoladas, dificuldades em decodificar palavras desconhecidas, compreensão da leitura superior à decodificação de palavras isoladas, leitura imprecisa, leitura lenta e ortografia deficiente (SHAYWITZ, 2006; REID, 2007). A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde - CID e o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM propõem parâmetros que podem servir como diagnósticos para médicos e psicólogos.

A fim de identificar os padrões de diagnóstico da dislexia propostos são elaboradas análises durante atividades que envolvem leitura desempenhada pela criança. Esses testes dependem de uma avaliação e reunião de indicações e evidências que comprovem o contraste entre as deficiências fonológicas, a alta capacidade de aprendizagem e outras funções que permanecem relativamente



inalteradas. Os testes devem ser atividades já familiares a criança e executados com diferentes ferramentas educacionais, é importante que proponham a ativação de múltiplos sentidos para uma avaliação completa (REID, 2007). A elaboração do chamado mapa funcional das estruturas mentais, o qual descreve o fluxo de processamento da informação, também é um teste realizado para o diagnóstico da dislexia. O mapa determina como o cérebro processa e organiza mentalmente elementos necessários à aprendizagem, dessa forma, fatores e funções neuropsicológicas podem ser investigados (CIASCA; MOURA-RIBEIRO, 2006).

O problema da leitura é apenas um entre os grupos de problemas capazes de serem diagnosticados. O investimento na criança diagnosticada com dislexia é muitas vezes falho e são ignoradas, em alguns casos, as características individuais de cada um (CIASCA; MOURA-RIBEIRO, 2006). Toda criança que não aprende no primeiro ano da escola deve ser diagnosticada para evitar sucessivas falhas que prejudiquem o desenvolvimento escolar e emocional da criança e que provoquem ansiedade dos pais e dos educadores envolvidos. É necessária a reciclagem de currículos e a atualização de métodos dos contextos escolares para proporcionar avanços nas áreas ligadas à educação.

### **2.3.5 Intervenções Escolares**

As intervenções de adequação do contexto escolar dependem, principalmente, do educador responsável pela criança disléxica, devem ser individualizadas e considerar quatro fatores: (a) o contexto da criança (condições da escola, tamanho da sala de aula, treinamento dos educadores); (b) o diagnóstico prévio da criança (indicação de forças e fraquezas experienciadas); (c) o currículo escolar (indicação das expectativas em torno da criança e possível flexibilização do mesmo) e (d) a criança (fatores individuais que motivam a criança, informações sobre estilo de aprendizagem). As abordagens das estratégias para o desenvolvimento de programas inclusivos podem ser diversas: programações individualizadas, abordagens curriculares e aproximações com toda comunidade escolar. A implementação desses métodos cientificamente testados e de programas de intervenção precoce reduzirão substancialmente o número de crianças que necessitarão de educação especial nas séries mais adiantadas (REID, 2007).

As estratégias que se caracterizam pelo programa individualizado propõem uma relação estreita entre o professor responsável e a criança. A abordagem desse método envolve a utilização das modalidades visuais, auditivas, táteis e cinestésicas como componentes chave. Para desenvolver e ativar a automaticidade na leitura são necessárias repetições das atividades propostas e, muitas vezes, são necessários reforços extraclasse. Por ser um método baseado no processamento fonológico, sequencial e cumulativo, o progresso da criança exposta a programação individualizada é facilmente observado, ele ocorre de forma linear e possibilita o aprendiz a completar e validar uma determinada habilidade de leitura antes de explorar novos desafios (REID, 2007). Existem pontos comuns entre as abordagens estratégicas, todas as crianças para tornarem-se alfabetizadas devem atingir o domínio dos mesmos elementos de leitura. O processo para crianças com dislexia é mais difícil, por isso, de acordo com Reid (2007) e Shaywitz (2006) são componentes básicos para programações individualizadas:

- Fortalecimento da compreensão fonêmica - perceber, identificar e manipular os sons da linguagem oral;
- Aquisição da consciência fônica - representação de sons das letras e grupos de letras na linguagem oral;
- Oportunidades para melhoramento da decodificação;
- Capacidade de reconhecimento de letras;
- Desenvolvimento de construção de frases;
- Aprimoramento da estratégia para auxiliar na compreensão de texto;
- Desenvolvimento de escrita criativa;
- Oportunidades para desenvolvimento da imaginação e criatividade;
- Prática na aplicação dessas habilidades - inclusão de jogos;
- Desenvolvimento de percepção e produção de rimas;
- Aprimoramento na separação de fonemas e sílabas;
- Repetição das tarefas para aprimoramento da memorização.

Apesar do método utilizar a multissensorialidade e promover o uso de uma quantidade abrangente de ferramentas, a recomendação é que sejam usados programas suficientemente testados por especialistas experientes. É importante o envolvimento dos educadores e professores para gerar atividades ecléticas,

entretanto, se não forem testadas e não obtiveram comprovação teórica anterior não é adequada a indicação ao aluno disléxico. É importante, portanto, os programas individualizados propostos apresentarem um tipo de intervenção de leitura embasado teoricamente, que seja integrado ao currículo escolar e que envolva toda comunidade escolar, garantindo o monitoramento do progresso da criança (SHAYWITZ, 2006).

## 2.4 INCLUSÃO ESCOLAR

A análise histórica da humanidade revela que nenhuma sociedade se constitui próspera se não oportunizar o respeito à diversidade. O país alcança pleno desenvolvimento ao garantir a todos os cidadãos qualidade de vida, nos mais variados âmbitos: psicológicos, sociais e econômicos. A educação tem papel fundamental nesse cenário, sendo a escola o ambiente o qual deve proporcionar fácil acesso ao conhecimento e ao desenvolvimento de competências. Para isso, a escola deve promover ações pedagógicas que resultem em uma contribuição no processo de aprendizagem, respeitando a individualidade de cada aluno e respondendo a cada um de acordo com suas necessidades e potencialidades (BRASIL, 2007).

O Brasil assumiu a política educacional inclusiva a partir da década de 1990 e, por isso, toda diversidade passou a obter acesso a escolarização em salas regulares, seja ela intelectual, motora, sensorial, comportamental ou mesmo transtornos de aprendizagem, como a dislexia. Dessa forma, diferentes leis e normas foram decretadas visando amparar tais alunos, oferecendo suporte pedagógico para garantir a aprendizagem (FERNANDES; POKER, 2013). A construção de uma escola inclusiva demanda mudanças no contexto educacional, desde o plano político-administrativo ao didático-pedagógico e requer transformações de ideias, atitudes e práticas (BRASIL, 2007).

A inclusão escolar assume a necessidade de rompimento nos paradigmas existentes nos métodos educacionais de estruturas curriculares fechadas e homogeneidade das atividades em sala de aula. Nas escolas inclusivas o aluno é o foco central de todas as ações educacionais e assume-se que todas as crianças são capazes de aprender e fazer parte da vida escolar e social. A valorização da

diversidade é essencial, bem como a crença de que as diferenças fortalecem as turmas e oferecem, a todos os envolvidos, maiores oportunidades para a aprendizagem. Nascimento e Silveira (2011) apontam os princípios da escola inclusiva:

- Percepção das diferenças individuais como um atributo e não como um obstáculo;
- Consideração do direito de pertencimento e da educação como um direito universal;
- Valorização da igualdade de oportunidades;
- Apreciação pelo convívio social e pelo crescimento de todos envolvidos nas relações.

#### **2.4.1 Cartilha da Inclusão Escolar**

A Cartilha da Inclusão Escolar busca intervenções educacionais através de uma pedagogia que contemple e inclua toda a diversidade infantil, baseada em evidências científicas e que garanta os direitos civis das pessoas com deficiência. O projeto foi idealizado pela Comunidade Aprender Criança e conta com o apoio de dezenas de associações apoiadoras, entre elas a ABD. A partir desse novo paradigma educacional a cartilha parte com os seguintes objetivos: a disponibilização de recomendações da inclusão escolar baseadas em evidências científicas, recomendações gerais e específicas para crianças com deficiências, transtornos mentais, transtornos específicos de aprendizagem, talentosos e superdotados, disponibilização dos princípios e práticas que contemplem o atendimento da diversidade infantil, apresentação de projetos para implantação da escola inclusiva e disponibilização de bibliografia científica que permitam ao leitor se aprofundar na temática (COMUNIDADE APRENDER CRIANÇA, 2014).

A Cartilha da Inclusão Escolar inclui recomendações gerais e específicas para as diversas deficiências e transtornos incluídos na mesma. As recomendações gerais levantam a importância da consideração da intensidade, gravidade das limitações e as condições neuropsiquiátricas das crianças para destinar a criança para as melhores instalações, a importância da capacitação dos profissionais envolvidos com

as crianças e a importância da formação de redes de colaboração entre a comunidade escolar, os pais e toda sociedade. As recomendações específicas atentam a descrever peculiaridades de cada deficiência e transtorno a fim de proporcionar maior apoio aos profissionais, pais e crianças que farão uso da cartilha. As recomendações específicas à dislexia, de acordo com a Cartilha da Inclusão Escolar (2014) estão descritas no APÊNDICE H desse projeto.

## 2.5 LEIS E NORMAS

### 2.5.1 Leis e Normas Relacionadas a Dislexia

O Brasil, como membro da ONU (Organização das Nações Unidas), reconhece o valor das Declarações Internacionais que tratam de Direitos Humanos e Direito à Educação. Propõe-se a assinar documentos que determinam a educação inclusiva, como, por exemplo, a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), que assume direitos aplicados de forma igualitária a todas as pessoas. Ao ser signatário de Declarações Internacionais, o Brasil deve compreender o modelo de educação inclusiva, implementar leis que garantam o sistema educacional inclusivo e cumpri-las adequando a realidade nacional.

A Constituição Federal brasileira de 1988 aponta em direção à defesa dos Direitos Humanos e à educação inclusiva. O Art. 205 garante que "A educação, direito de todos e dever do Estado e da família...", no Art. 206. é defendido os princípios que devem guiar o ensino "igualdade de condições para o acesso e permanência na escola". O Art. 208. inciso III aponta o "atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino." (BRASIL, 1988). A Constituição Federal, entretanto, não faz referências aos alunos com dislexia, é observada, portanto, uma inconsistência nas informações, visto que existe a supressão dos tipos específicos de necessidades educacionais.

O Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (1990) reforça os argumentos apresentados na Constituição Federal. No Art. 53. é citado que "A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa" e o inciso I do mesmo artigo defende "igualdade de condições para o acesso

e permanência na escola", dito isso, o Art. 54. inciso III cita como dever do Estado "atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino" (BRASIL, 1990). Da mesma forma que a Constituição Federal, no ECA a dislexia não é tratada explicitamente.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) segue os princípios, de acordo com o Art. 3º, inciso I, da "igualdade de condições para o acesso e permanência na escola" e inciso IV, "respeito à liberdade e apreço à tolerância". Neste documento é incorporado a expressão Necessidades de Educacionais Especiais (NEE), o aluno com dislexia é incluído. Além disso, no Art. 12. a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional afirma que os estabelecimentos de ensino terão a incumbência de: "elaborar e executar sua proposta pedagógica" e "prover meios para a recuperação dos alunos de menor rendimento" (BRASIL, 1996).

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) é um compromisso formal estabelecido pelo Governo Federal, os Estados e Municípios de garantir a alfabetização de todas crianças até os oito anos de idade. Em 2013, a Presidenta Dilma Rousseff sancionou a lei 12.801 que disponibiliza apoio técnico e financeiro da União aos federados no PNAIC. A estrutura do PNAIC é composta por materiais didáticos e pedagógicos, como livros didáticos aos alunos e professores, jogos pedagógicos e softwares que apoiam a alfabetização. Além disso, houve aumento da quantidade de livros entregues nas escolas para a criação de uma biblioteca mais completa (MEC, 2013).

O Plano Nacional de Educação - PNE, Lei nº 13.005/2014, com vigência de 10 anos, tem como diretrizes: Art. 2º, inciso II, a "universalização do atendimento escolar" e Art. 2º, inciso III a "superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação" (BRASIL, 2014). A Política Nacional da Educação Especial (2008) é o movimento pela educação inclusiva e trata-se de uma ação política, cultural, social e pedagógica, em defesa do direito de todos os estudantes sem nenhum tipo de discriminação (BRASIL, 2008).

Na perspectiva da educação inclusiva, a Política Nacional de Educação Especial é um importante aliado nos direitos dos disléxicos e afirma, mesmo que de forma indireta, que esses alunos também constituem o público-alvo da educação especial (FERNANDES; POKER, 2014).

Em 2010, o então Senador Federal Gerson Casamata propôs o projeto de lei PL 7081/2010 o qual dispõe sobre o diagnóstico e o tratamento da dislexia e do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade na educação básica. O projeto de lei defende que o Poder Público deve manter programa de diagnóstico e tratamento para a dislexia e casos de TDAH, a multidisciplinaridade dos profissionais envolvidos no tratamento e diagnóstico, o contato com recursos educacionais adequados e a qualificação dos educadores. Atualmente, o Projeto de Lei aguarda designação de Relator na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC).

A legislação brasileira defende e garante a inclusão escolar e, portanto, todos têm o direito de frequentar salas de aulas regulares e receber as mesmas oportunidades de educação. Quanto aos alunos disléxicos, seus direitos são tratados de formas abrangentes sendo garantidas pela educação inclusiva. Atualmente, não existem especificidades de como devem ser atendidas suas necessidades visto que a PL 7081/2010 ainda aguarda aprovação.

### **2.5.2 Normas de Segurança de Brinquedos**

Aos produtos destinados para crianças menores de 14 anos são necessárias – para obtenção de resultados seguros – orientação das normas técnicas aplicadas à brinquedos. Foi consultada a norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR NM 300-1 Segurança de Brinquedos – Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas.

Os produtos destinados às crianças, de acordo com a Norma Técnica (2011), devem apresentar resistência mecânica, eliminar cantos vivos, respeitar as dimensões mínimas adequadas para evitar riscos de asfixia, não devem apresentar nenhum risco

de lesões, alergias e não devem conter substâncias tóxicas, corrosivas ou inflamáveis. As instruções dimensionais dependem da idade das crianças, as normas mais rígidas são aplicadas a crianças com até 36 meses, após essa idade avisos e instruções nos produtos, embalagens ou manuais são suficientes para tornar a produção possível.

## 2.6 DESIGN UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE

O Design Universal é a tecnologia adequada a todas pessoas. De acordo com Steinfeld (1997), busca evitar a necessidade de desenvolvimento de adaptações específicas e promover a criação de ambientes e produtos que assegurem a diversidade dos usuários. Os sete princípios básicos do Design Universal, de acordo com a *The Center of Universal Design* (1997) são: (a) uso equitativo: adequação de uso para diferentes pessoas; (b) flexibilidade no uso: acomodação de variada gama de preferências e capacidades individuais; (c) uso simples e intuitivo: fácil compreensão, independente da experiência do usuário; (d) informação perceptível: comunicação eficiente dos elementos essenciais; (e) tolerância ao erro: características de falha segura; (f) baixo esforço físico; (g) tamanho e espaço para aproximação e uso: apropriação de aproximação, alcance, manipulação e uso.

A Acessibilidade pode ser compreendida como a presença de elementos adequados às diferentes necessidades especiais, ou seja, é garantia de mobilidade e possibilidade de acesso aos diferentes recursos (LIMA, 2003), relaciona-se estreitamente ao Design Universal. Historicamente, a aplicação de acessibilidade ao design direcionava o foco na acomodação de produtos a pessoas com deficiências, entretanto, a evolução do conceito tornou claro que os benefícios gerados deveriam ser utilizados por todos. São características do design acessível: perceptibilidade, operabilidade, simplicidade e tolerância (BUTLER, HOLDEN, LITWELL; 2010).

As barreiras que impedem e limitam o uso democrático de produtos e ambientes são construídas pelos próprios projetistas. O conhecimento da diversidade de barreiras físicas, cognitivas e sensoriais é fundamental para que a dimensão social igualitária se manifeste na prática projetual. O público-alvo do Design Universal são todos os cidadãos, contudo, são os usuários com deficiências ou transtornos os



principais beneficiários da implementação das soluções universais de design, visto que, dessa forma, são plenamente integrados às atividades diárias (BISPO, SIMÕES; 2006).

As crianças diagnosticadas com dislexia avançam nas atividades de leitura e escrita quando estimuladas pela via fonológica, o aprendizado realiza-se da mesma forma em crianças não-disléxicas nas fases iniciais de alfabetização. É possível, portanto, através dos preceitos do Design Universal e da Acessibilidade, o desenvolvimento de um projeto que proponham atividades que considerem prioritariamente a via fonológica para a realização da aprendizagem. Dessa forma, através de uma proposta construtivista, as crianças podem aprender um com os outros ao realizarem atividades lúdico-pedagógicas em conjunto.

### **2.6.1 Design Universal para a Aprendizagem (UDL)**

O Design Universal para Aprendizagem (UDL) propõe o desenvolvimento curricular que oportuniza a igualdade a todos indivíduos durante a aprendizagem. Nos ambientes que propõem aprendizagem, como escolas e universidades, a variabilidade individual é a norma e não a exceção. Quando os currículos são projetados para atender às necessidades de uma média hipotética, não abordam a realidade da variabilidade do aprendiz e não proporcionam a todos os indivíduos oportunidades, excluindo, desta forma, alunos com diferentes habilidades, origens e motivações.

A estrutura proposta no UDL encoraja a criação de currículos flexíveis desde o início: possuem opções personalizáveis e permitem que todos progridam de onde realmente estão e não onde presume-se que estejam. O UDL fornece um modelo para criar metas, métodos, materiais e avaliações de instrução que funcionam para todos.

## **2.7 TECNOLOGIA ASSISTIVA**

O termo Tecnologia Assistiva (TA) serve como identificação de recursos que contribuem para oportunizar independência e inclusão a pessoas com algum tipo de deficiência, transtornos ou, até mesmo, envelhecimento. (BERSCH; TONOLLI apud

BERSCH, 2013). A TA deve ser entendida como um recurso do usuário que proporciona a ampliação de uma habilidade funcional deficitária e, por consequência, favorece a independência, a qualidade de vida e inclusão social (BERSCH, 2013). “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (Radabaugh apud BERSCH, 2013).

No contexto educacional, considera-se TA quando os obstáculos - sejam eles sensoriais, motores ou cognitivos – que limitam o acesso às informações visam ser superados. Sem o recurso tecnológico a participação do aluno disléxico em sala de aula seria restrita ou inexistente, por isso, a TA objetiva o acesso e a participação autônoma em projetos pedagógicos e a possibilidade de manipulação de objetos de estudo (BERSCH, 2013).

Com base nas pesquisas realizadas durante a construção da fundamentação teórica, nas entrevistas realizadas com especialistas, educadores e disléxicos e nas observações dos produtos existentes no mercado foi possível perceber a existência de tecnologias como softwares leitores de texto e captadores de voz que geram textos. Essas ferramentas facilitam a leitura e escrita, entretanto, não são protagonistas na geração da alfabetização. É observada a escassez de produtos direcionados e apropriados para a alfabetização de crianças disléxicas.

## 2.8 O LÚDICO-PEDAGÓGICO NA APRENDIZAGEM

A análise das práticas pedagógicas predominantes nas escolas demonstra ausência de brinquedos, jogos e momentos recreativos. Nos raros momentos em que são propostas atividades lúdicas, as mesmas são realizadas separadamente das atividades de aprendizagem escolar (FORTUNA, 2014). Existe uma tendência nas escolas em que os brinquedos e métodos pedagógicos obtêm objetivos predeterminados e as atividades totalmente controladas pelo educador responsável (HORN, POTHIN, SILVA; 2014).

O brincar espontâneo, como ação livre, raramente encontra espaço nos ambientes educativos (HORN, POTHIN, SILVA; 2014). Uma escola inspirada ludicamente possui as características do brincar, influenciando no papel do aluno e do professor. A proposição de brincadeiras e jogos pelo professor já é o começo do projeto educativo, dessa forma, é necessário que o educador obtenha, desde o início, consciência da importância de suas ações em relação à aprendizagem oferecida. As melhores atividades são as que oportunizam espaços de ação para quem brinca - ao professor cabe a observação e instigação das atividades mentais e psicomotora das crianças, questionamentos e sugestões de encaminhamentos (FORTUNA, 2014).

A defesa do brincar na escola não significa negligenciar a responsabilidade sobre o ensino e aprendizagem, as atividades lúdicas qualificam o brincar e fornecem possibilidades de organização de relações emocionais e propiciam desenvolvimento do contato social. Através da brincadeira, a criança é capaz de desenvolver-se integralmente como sujeito engajado no processo de construção de si mesmo (HORN, POTHIN, SILVA; 2014). É necessário encontrar o equilíbrio entre o cumprimento das funções pedagógicas – conteúdos e habilidades – e psicológicas – desenvolvimento da subjetividade e construção do ser humano criativo e autônomo. (FORTUNA, 2014).

O direito de brincar não é o suficiente para as crianças, é preciso despertar e manter o desejo pelas brincadeiras. O brincar, além de potencial educativo, possui uma fonte de vida saudável. As atividades lúdicas são as responsáveis pela educação de crianças autônomas, criativas e espontâneas. (HORN, POTHIN, SILVA; 2014). Os alunos disléxicos, por obterem dificuldades de aprendizagem, evitam a realização de atividades ligadas ao transtorno, por isso, acredita-se que atividades lúdicas que sugerem diversão e brincadeiras para sua realização são extremamente aconselhadas para manter a atenção e motivação da criança durante a realização das tarefas. Além disso, as atividades lúdicas proporcionam uma efetiva socialização entre as crianças, seja essa realizadas por meio de trocas, competição ou, melhor ainda, na cooperação entre os participantes (VIDAL, 2014).

## 2.9 AMBIENTES MATERIAIS E SOCIAIS

As crianças aprendem elaborando hipóteses e comprovando-as ou refutando-as, com a leitura e a escrita o aprendizado é realizado da mesma forma. As hipóteses são influenciadas pela qualidade dos materiais sobre qual são formuladas. Bruner (1983) afirma que para elaborar um espaço de aprendizagem produtivo, o educador deve organizar o ambiente onde exista a possibilidade de interação propícia: o ambiente material e social no qual ocorre a aprendizagem está extremamente relacionada à possibilidade de desenvolvimento da mesma, ele permite às crianças a comprovação de suas hipóteses (COLOMER, TEBEROSKY; 2003).

Os materiais componentes do ambiente podem ser adquiridos comercialmente ou podem ser objetos produzidos pelas próprias crianças. Um mesmo material não é interpretado da mesma forma por duas crianças diferentes, nem mesmo pela mesma criança em momentos diferentes de seu desenvolvimento (COLOMER, TEBEROSKY; 2003). Ao desenvolver seu próprio material educativo, a criança abandona uma atitude passiva de receber coisas prontas e adota uma postura ativa ao construir seu próprio trabalho utilizando sua experiência pessoal e criatividade (HORN, POTHIN, SILVA; 2014).

As pesquisas realizadas sobre a dislexia e as ferramentas auxiliares ao transtorno demonstram a carência de produtos mercadológicos que considerem as diferenças de aprendizado das crianças disléxicas e, por essa razão, as crianças tornam-se dependentes dos professores para a manufatura de produtos adequados ao seu aprendizado. Produtos acessíveis, tanto em relação ao preço quanto em produção, são raros quando se trata de produtos inclusivos e, portanto, é primordial a proposição de materiais de baixo custo. Apesar de muitas alternativas criadas pelos pais e educadores serem extremamente satisfatórias, é inviável a dependência das crianças da benevolência dos educadores para planejamento e materialização de produtos adequados. Dessa forma, torna-se imprescindível a criação de um projeto inclusivo de produção acessível.

### 3 PROJETO INFORMACIONAL

A fase de projeto informacional estabelece as definições das especificações do projeto de produto (BACK et al., 2008). Nessa etapa são coletados e analisados dados dos usuários, através de entrevistas e pesquisas, para identificar os requisitos do usuário e, por conseguinte, os requisitos do produto.

#### 3.1 PROBLEMA DE PROJETO

O problema de projeto abrange o desenvolvimento de um produto que auxilie na alfabetização de crianças diagnosticadas com dislexia.

#### 3.2 ANÁLISE DE SIMILARES

A análise de similares ocorre através do levantamento e avaliação de produtos que propõem exercícios ou atividades educacionais focadas na alfabetização e processo fonológico. Os produtos analisados podem ser existentes no mercado ou apenas conceituais, o objetivo é compreender a fase de desenvolvimento do mercado em relação a produtos direcionados a dislexia. Por tratar de produtos específicos, a análise será focada no tipo de aprendizagem proposta pelo produto e no cumprimento dos requisitos citados na fundamentação teórica, escolhidos através da indicação dos especialistas em diagnóstico e educação de crianças disléxicas, sendo eles:

- **Multissensorialidade:** A utilização de diversos estímulos é fundamental e bastante difundida na literatura ao tratar-se de opções para auxiliar a aprendizagem de alunos com dislexia;
- **Repetição:** A repetição da tarefa é necessária para automatização da atividade visto que as dificuldades de memória são percebidas em pessoas disléxicas;
- **Motivação:** Crianças com dislexia necessitam de estímulos frequentes que as mantenham engajadas no processo da atividade para alcançar a aprendizagem desejada;

- **Versatilidade:** Os produtos destinados às crianças com dislexia devem propor diferentes possibilidades de atividades e variação de temas para a tarefa não se tornar maçante. A versatilidade das tarefas sugeridas deve ser alta, visto que a criança precisará repetir inúmeras vezes a atividade e ainda sentir-se motivada e interessada;
- **Interação com Grupos:** Os preceitos da inclusão social são importantes durante a realização de atividades. As crianças devem sentir-se incluídas no grande grupo.

A pesquisa de similares foi feita a partir de buscas online e indicações dos profissionais entrevistados. A seleção escolhida abrange variedade de atividades, propostas e plataformas.

### 3.2.1 Anna

Anna (Figura 3) é considerado um material educacional e propõe exercícios que consideram composições e decomposições fonéticas. O produto contém um tipo de balança, todas as letras do alfabeto e blocos de madeiras com ícones que representam palavras.

**Figura 3:** Anna



**Fonte:** Maddalena Aliprandi, 2009

A criança deve compor a palavra representada no bloco de madeira utilizando as letras do alfabeto, se ela utilizar as letras corretas a balança equilibra-se e a criança recebe o *feedback* do acerto.

A partir dos requisitos selecionados como principais pelos especialistas o produto Anna foi analisado (Quadro 1).

**Quadro 1:** Análise Anna

Requisitos	Análise	Descrição
Multissensorialidade	Intermediária	As peças de madeira do jogo possuem a forma das letras, dessa forma, além da visão, o tato também é ativado e auxilia na memorização da grafia das letras.
Repetição	Alta	O material propõe uma dinâmica que pode ser repetida diversas vezes.
Motivação	Alta	A utilização do formato da balança proporciona à criança um <i>feedback</i> do acerto ou erro, essa resposta motiva a criança a prosseguir a outro bloco ou tentar novamente.
Versatilidade	Baixa	A tarefa propõe apenas um tipo de atividade
Interação com grupos	Alta	Existe a possibilidade de integração entre grupos de crianças

Fonte: Autora

O produto Anna considera as características da dislexia e as atende na maioria dos requisitos, possui baixa avaliação apenas na versatilidade de atividades.

### 3.2.2 System Design - Jogos educacionais para necessidades especiais

Projeto de sistemas baseado em auxílios educacionais para jovens e crianças diagnosticadas com dislexia (Figura 4).

**Figura 4:** System Design



**Fonte:** Pankhuri Jain, 2013

Este jogo gira em torno do conceito de ensinar dígrafos e junções e na língua inglesa, funciona em um nível multissensorial e usa pistas audiovisuais para ajudar crianças a aprender grafias simples com suas pronúncias corretas em um ambiente divertido. É composto por um dado tetraédrico que define o estímulo sensorial a ser utilizado, fonemas básicos para construção de palavras e letras do alfabeto em alto relevo. O jogo busca abordar as dificuldades na leitura, auxiliar na compreensão das letras e seus significados, ajudar na memorização das letras, e trabalhar a coordenação manual e visual.

O produto System Design foi analisado a partir dos requisitos selecionados como principais pelos especialistas consultados (Quadro 2).

**Quadro 2:** Análise System Design

Requisitos	Análise	Descrição
Multissensorialidade	Alta	O jogo busca, através do dado existente, definir qual sentido a criança deve utilizar para compor a palavra. Além disso, as letras e fonemas são representadas com letras em alto relevo.
Repetição	Alta	O material propõe uma dinâmica que pode ser repetida diversas vezes.



Motivação	Alta	A brincadeira promove a verificação de erros e acertos e não é necessário reiniciar a tarefa do início para obter sucesso.
Versatilidade	Baixa	A tarefa, apesar de estimular diversas áreas, apresenta apenas uma possibilidade de atividade.
Interação com grupos	Alta	Existe a possibilidade de integração entre grupos de crianças

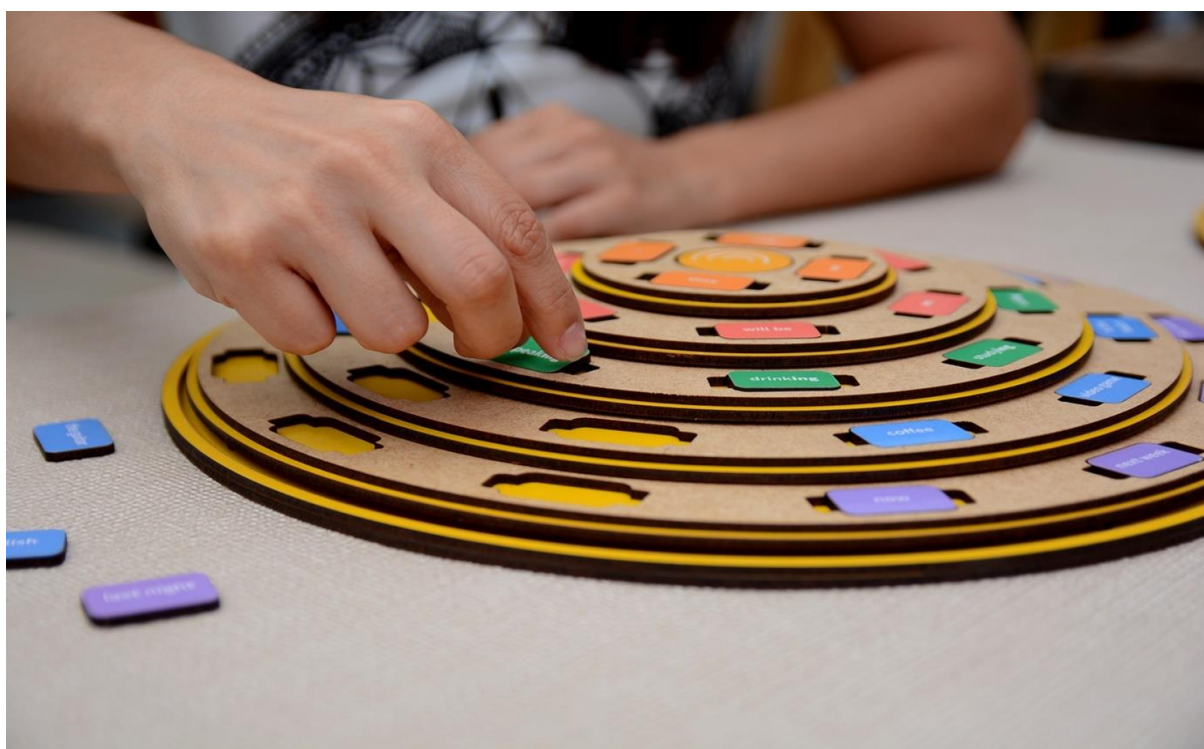
**Fonte:** Autora

Assim como a análise do produto Anna, o System Design possui elementos auxiliares às particularidades da aprendizagem dos disléxicos e apresenta baixa avaliação apenas na versatilidade de atividades.

### 3.2.3 Spindow

Trata-se de um método prático para proporcionar a aprendizagem do inglês a crianças com dislexia. Spindow (Figura 5) mostra, através de diferentes círculos em diferentes elevações, padrões de construções de frases frequentemente repetidos na língua inglesa.

**Figura 5:** Spindow



**Fonte:** Danilo Makio Saito, 2017

A utilização de cores auxilia na hierarquia visual, facilita a compreensão da lógica e torna o aprendizado mais intuitivo.

Foi realizada a análise do Spindow através de requisitos, considerados por especialistas (Quadro 3).

**Quadro 3:** Análise Spindow

<b>Requisitos</b>	<b>Análise</b>	<b>Descrição</b>
Multissensorialidade	Baixa	As peças coloridas auxiliam na memorização e compreensão das frases, entretanto, apenas o estímulo visual é incentivado.
Repetição	Alta	O produto apresenta infinitas combinações de frases a serem formadas. Além disso, oportuniza a personalização de algumas peças.
Motivação	Intermediária	Não é necessário reiniciar a tarefa do início para obter sucesso, entretanto, depende da validação do professor para a verificação do acerto.
Versatilidade	Baixa	A tarefa apresenta apenas uma possibilidade de atividade.
Interação com grupos	Alta	Acomoda de 1 a 5 jogadores.

**Fonte:** Autora

Algumas das características mais importantes, como a multissensorialidade, motivação e versatilidade, não obtiveram bons resultados. Acredita-se, entretanto, que a dinâmica do jogo torna a atividade da aprendizagem mais divertida.

### **3.2.4 Touch and Write**

Aplicativo disponível para *download*, possui o custo de US\$ 2,99, é focado no desenvolvimento da escrita das letras e, posteriormente, de palavras. O aplicativo não é específico para a dislexia, mas é considerado pelos especialistas como um grande aliado. As atividades do Touch and Write (Figura 6) envolvem o direcionamento da escrita de cada letra e proporciona ludicidade durante a escolha do "material" utilizado,

entre eles: *marshmallows*, balas, chocolate e etc. e, ao realizar a escrita da letra proposta, o aplicativo emite o fonema da letra para memorização da criança.

**Figura 6:** Touch and Write



**Fonte:** iTunes Store

Por tratar-se de um aplicativo, existe a dependência da sensibilidade da tela do *gadget* escolhido. A falta de uma sensibilidade completa interfere negativamente na atividade, visto que mesmo com a escrita feita obter a correspondência correta, o aplicativo não reconhece como tal. A falsa ideia do erro pode despertar a frustração nas crianças e iniciar o processo de desmotivação durante a realização das atividades. No Quadro 4 é realizada a análise dos requisitos selecionados por especialistas do Aplicativo Touch and Write.

**Quadro 4:** Análise Touch and Write

(Continua)

Requisitos	Análise	Descrição
Multissensorialidade	Alta	O aplicativo conta com o estímulo visual das cores, com o tato por utilizar os dedos para escrever as letras e com o estímulo sonoro com a repetição dos fonemas.
Repetição	Alta	O aplicativo permite a escrita de diversas letras e palavras.
Motivação	Baixa	Apesar da correção dos erros ser feitas de forma divertida, a dependência da qualidade do aparelho eletrônico utilizado pode causar frustração por não reconhecer a execução correta da escrita das letras.

Requisitos	Análise	Descrição
Versatilidade	Baixa	A tarefa apresenta apenas uma possibilidade de atividade.
Interação com grupos	Baixa	O uso do aplicativo é individual.

Fonte: Autora

Os aplicativos são soluções interessantes que participam do repertório atual das crianças e proporcionam, de forma rápida, acesso a diversas informações. O Touch and Write não é um produto específico para crianças disléxicas, portanto, apesar de obter características que auxiliam crianças com transtornos de aprendizagem, ele desconsidera algumas características fundamentais.

### 3.2.5 Cartilha ABD

A ABD disponibiliza a venda materiais de apoio para a alfabetização, entre eles está a cartilha (Figura 7) que recebe o preço de R\$243,00.

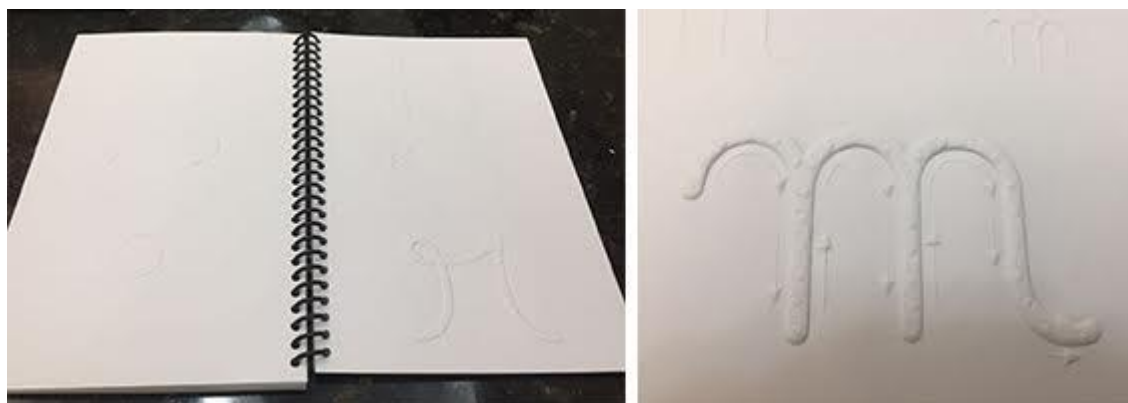
Figura 7: Cartilha ABD



Fonte: Associação Brasileira de Dislexia

É composto de três volumes, cada volume possui um caderno multissensorial com o alfabeto em alto relevo (Figura 8) e um DVD de todo material. São propostos exercícios para a preparação da leitura e escrita e o ensino das letras do alfabeto.

**Figura 8:** Letras em Alto Relevo - ABD



Fonte: Autora

Realizou-se a análise da Cartilha ABD (Quadro 5).

**Quadro 5:** Análise Cartilha ABD

Requisitos	Análise	Descrição
Multissensorialidade	Intermediária	Possibilita, além do contato visual, o estímulo do tato através dos relevos.
Repetição	Alta	A cartilha propõe a repetição das atividades quantas vezes for necessária.
Motivação	Baixa	A cartilha não apresenta nenhum tipo de recompensa ou validação da tarefa.
Versatilidade	Baixa	A tarefa apresenta apenas uma possibilidade de atividade.
Interação com grupos	Baixa	O uso da cartilha é individual.

Fonte: Autora

A atividade proposta pela Cartilha ABD demonstra-se focada em apenas uma atividade das tantas necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem.

### 3.2.6 Materiais Didáticos CEEL

O Centro de Estudos em Educação e Linguagem (CEEL), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), desenvolveu o material com o objetivo de socializar recursos didáticos que possam auxiliar o professor a melhor desenvolver sua prática pedagógica e contribuir para a aprendizagem do sistema alfabético de escrita pelas crianças. Objetivando a alfabetização das crianças de forma lúdica e dinâmica, foram desenvolvidos jogos para potencializar as possibilidades de aprendizagem da língua. O kit é composto por dez jogos didáticos (Figura 9) e um manual de instrução dos jogos, entre eles estão os seguintes títulos: Quem Escreve Sou Eu, Bingo dos Sons Iniciais, Batalha de Palavras, Palavra Dentro de Palavra, Trinca Mágica, Bingo da Letra Inicial, Caça Rimas, Troca Letras e Dado Sonoro.

**Figura 9:** Materiais Didáticos do CEEL



**Fonte:** Autora

Os jogos, indicados para crianças com a idade a partir de 5 anos, são compostos, em sua maioria, por cartas com letras do alfabeto, sílabas e desenhos de animais e objetos (Figura 10) e são projetados para serem jogados em grupos.



**Figura 10:** Exemplo de Jogo CEEL - Dado Sonoro



Fonte: Autora

No quadro 6 foi realizada a análise dos requisitos do produto indicados por educadores e especialistas.

**Quadro 6:** Análise jogos CEEL

Requisitos	Análise	Descrição
Multissensorialidade	Baixa	Apresenta estímulos visuais, entretanto, não possui outros estímulos.
Repetição	Alta	Os jogos podem ser repetidos diversas vezes.
Motivação	Alta	A dinâmica dos jogos é bastante divertida e mantém a criança entretida e focada durante toda a atividade.
Versatilidade	Alta	Possui diversos jogos com diferentes atividades.
Interação com grupos	Alta	Existe a possibilidade de integração entre grupos de crianças.

Fonte: Autora

As atividades e jogos propostos pelo Material Didático do CEEL são, dentre a análise dos similares elegidos, as que mais atendem as necessidades das crianças com dislexia e, portanto, é selecionado como um produto referência.

### 3.3 IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO

De acordo com a definição feita por Back et al. (2008): “O termo usuário será usado para representar todas as pessoas e organizações que têm interesse ou que serão afetadas pelo produto ao longo de seu ciclo de vida”. A identificação dos usuários foi realizada por meio de consulta à fundamentação teórica e por meio de entrevistas - contendo relatos de psicopedagogos, educadores especialistas em dislexia e adultos diagnosticados com dislexia - com o objetivo de traçar um panorama e validar a necessidade e a viabilidade deste projeto.

O público-alvo do projeto do projeto são, além de psicopedagogos, professores e outros diversos profissionais ligados aos diagnósticos e intervenções de crianças com dislexia, as crianças de 5 a 9 anos, em período de alfabetização que apresentam transtornos específicos de aprendizagem. Baseado nos preceitos da inclusão escolar, todas as crianças participantes desse contexto escolar são impactadas e, por isso, as crianças não disléxicas em idade de alfabetização também são consideradas público-alvo desse projeto.

#### 3.3.1 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas em profundidade com psicopedagogos especialistas, educadores e disléxicos para auxiliar na definição das necessidades dos usuários. Foi organizado, anteriormente a realização das entrevistas, um roteiro, entretanto, foi considerado importante a discussão ser guiada pelos entrevistados, dessa forma tornou-se mais tangível a percepção dos pontos mais relevantes. Houve a realização de cinco entrevistas qualitativas. O roteiro e as respostas estão transcritos de gravações de áudios nos Apêndices.



Os profissionais especialistas em diagnósticos e intervenções apontaram para a necessidade de considerar a rota fonológica da aprendizagem na realização de atividades com as crianças disléxicas e contemplar a utilização de diversos estímulos sensoriais durante o desenvolvimento da habilidade da leitura e escrita, além disso, ressaltaram a importância de manter a criança motivada durante as atividades e a acessibilidade financeira da proposta educacional. O educador entrevistado destacou a dificuldade que as crianças e professores enfrentam ao tentar improvisar atividades adequadas, a importância do respeito a individualidade de cada criança, e a conexão emocional da mesma com os produtos utilizados em sala de aula. Durante a entrevista com os disléxicos foi percebida a importância de um contexto escolar inclusivo na promoção da autoestima do estudante, os relatos mostraram lembranças infantis traumáticas de fases que os entrevistados não recebiam o acompanhamento adequado.

As entrevistas confirmaram os fatos levantados na etapa da Fundamentação Teórica e destacaram os pontos relevantes para as adequações das atividades escolares para as crianças disléxicas.

### **3.3.2 Necessidades dos Usuários**

Fundamentado na bibliografia, nas informações recebidas durante as entrevistas e nas leis relacionadas à inclusão foram elaboradas as necessidades dos usuários. Segundo Back et al. (2008), "a voz do usuário se constitui no principal e mais crítico passo para alcançar a qualidade ou competitividade de produtos", principalmente ao tratar-se de uma temática pouco difundida nos produtos de mercado como a dislexia. As informações recebidas devem ser classificadas para formar as necessidades representativas que expressam desejos e qualidades relevantes ao usuário (BACK et al. 2008).

A partir da Fundamentação Teórica e das informações literárias sobre a dislexia, foram listadas, item A a D (Quadro 7), as necessidades que os autores apontam como principais: referenciam a proposição de diferentes estímulos, consideração da rota fonológica de aprendizagem, importância da repetição das tarefas e a necessidade da benevolência dos professores para a realização das

atividades. Em relação aos preceitos da inclusão escolar, estão listados itens E e F. Quanto ao Projeto Informacional, com as entrevistas, foram encontradas necessidades que vão de acordo com as levantadas durante a fundamentação teórica, e incluídas outras, referentes a promoção da autoestima, a motivação da criança e a viabilidade econômica, listadas nos itens G a K do Quadro 7.

**Quadro 7:** Descrição das necessidades dos usuários

(Continua)

	<b>Necessidades dos Usuários</b>	<b>Descrição</b>
A	Ser independente da benevolência dos professores para realizar atividades;	O dislético depende dos professores para ter acesso a produtos ou atividades imprescindíveis para o aprendizado e, por isso, são prejudicadas caso o professor ou a escola não sejam bem informados quanto a dislexia e as diferenças de aprendizagem.
B	Multissensorialidade	Para facilitar a aprendizagem de crianças com dislexia é importante utilizar estímulos visuais, táteis e auditivos.
C	Aprendizagem pela rota fonológica	Diferente funcionamento do SNC do dislético utiliza rota fonológica para leitura.
D	Repetir atividades para facilitar a memorização;	Pessoas com dislexia apresentam dificuldades de memorização.
E	Receber oportunidades iguais a todos durante a aprendizagem;	É necessária a inclusão escolar da criança com dislexia.
F	Conviver socialmente durante as atividades de aprendizagem;	As crianças devem receber a oportunidade de realizar atividades com o restante do grupo escolar.
G	Ser motivado durante toda a realização da tarefa	Algumas atividades são frustrantes e desmotivam as crianças.
H	Sentir-se capacitado para desempenhar a tarefa	Crianças disléxicas frequentemente possuem autoestima baixa pelas falhas sucessivas nas atividades ligadas a leitura e escrita.
I	Realizar atividades que sejam economicamente acessíveis;	Muitas atividades propostas para disléxicos envolvem tecnologias e softwares que não são financeiramente acessíveis a todos.

**Quadro 7:** Descrição das necessidades dos usuários

(Continuação)

	<b>Necessidades dos Usuários</b>	<b>Descrição</b>
J	Criar laços afetivos com o produto;	As atividades necessitam promover conexões emocionais com as crianças.
K	Obter as individualidades respeitadas	A dislexia apresenta níveis de severidade, além de possíveis comorbidades.

**Fonte:** Autora

A realização da descrição das necessidades reforça a importância e acentua a indispensabilidade do atendimento das mesmas para o bom desempenho do produto final a ser projetado.

### 3.3.3 Requisitos dos Usuários

Para o desenvolvimento do processo é necessária a transformação das necessidades dos usuários para requisitos dos usuários. De acordo com Back et. al. (2008), a linguagem utilizada se torna mais compacta e a conversão pode ser realizada com base em atributos de qualidade do produto. Por tratar-se de um transtorno de aprendizagem, a dislexia é considerada desafiadora e depende do direcionamento de especialistas, por isso, algumas das chamadas Necessidades dos Usuário já são consideradas Requisitos do Usuário.

**Quadro 8:** Conversão das Necessidades do Usuário em Requisitos do Usuário

(Continua)

	<b>Necessidades dos Usuários</b>	<b>Requisitos dos Usuários</b>
A	Ser independente da benevolência dos professores para realizar atividades;	Ser independente dos educadores;
B	Aprender através da multissensorialidade;	Aprender através da multissensorialidade;
C	Aprender pela rota fonológica;	Aprender pela rota fonológica;
D	Repetir atividades para facilitar a memorização;	Repetição das atividades;

**Quadro 8:** Conversão das Necessidades do Usuário em Requisitos do Usuário

(Continuação)

	<b>Necessidades dos Usuários</b>	<b>Requisitos dos Usuários</b>
E	Receber oportunidades iguais a todos durante a aprendizagem;	Receber educação igualitária;
F	Conviver socialmente durante as atividades de aprendizagem;	Participar socialmente;
G	Ser motivado durante toda a realização da tarefa	Sentir-se motivado;
H	Sentir-se capacitado para desempenhar a tarefa	Aumentar o sentimento de autoestima;
I	Realizar atividades que sejam economicamente acessíveis;	Realizar atividades que apresentem viabilidade econômica;
J	Criar laços afetivos com o produto;	Realizar conexões emocionais;
K	Obter as individualidades respeitadas.	Obter as individualidades respeitadas.

Fonte: Autora

### 3.3.4 Requisitos do projeto

Posteriormente a determinação dos requisitos dos usuários, é possível estabelecer os requisitos de projeto. Segundo Back et. al. (2008) são os "atributos do produto que podem ser manipulados para satisfazer os requisitos dos usuários" e terão grande relevância para a solução do problema de projeto. Foram considerados dezenove Requisitos do Projeto (Quadro 10) a partir de onze Requisitos do Usuário (Quadro 9).

**Quadro 9:** Requisitos do Projeto através dos Requisitos do Usuário

(Continua)

	<b>Requisitos do Usuário</b>	<b>Requisitos do Projeto</b>
A	Ser independente dos educadores;	Ser autoexplicativo;
		Ser intuitivo;

**Quadro 9:** Requisitos de Projeto através dos Requisitos do Usuário

(Continua)

	<b>Requisitos do Usuário</b>	<b>Requisitos do Projeto</b>
B	Aprender através da multissensorialidade;	Considerar os diferentes estímulos sensoriais: tato, visão e audição;
C	Aprender pela Rota Fonológica	Possibilitar o desenvolvimento da consciência fonêmica e silábica;
		Proporcionar o conhecimento das letras do alfabeto;
		Propor a realização de diferentes atividades com objetivos semelhantes;
D	Repetição das atividades;	Propor a realização da mesma atividade diversas vezes;
		Propor a realização de diferentes atividades com objetivos semelhantes;
		Propor a realização de diferentes atividades com objetivos diferentes;
E	Receber educação igualitária;	Respeitar as diferenças de aprendizagem e a individualidade de cada criança;
		Ser relevante para a alfabetização de todas as crianças;

**Quadro 9:** Requisitos do Projeto através dos Requisitos do Usuário

(Continuação)

	<b>Requisitos do Usuário</b>	<b>Requisitos do Projeto</b>
F	Participar socialmente;	Possibilitar a realização das atividades com todas crianças;
G	Sentir-se motivado;	Disponer de feedbacks após a realização das atividades;
H	Aumentar o sentimento de autoestima;	Oferecer avanço na aprendizagem da leitura e escrita;
I	Realizar atividades que apresentem viabilidade econômica;	Utilizar materiais de baixo custo;
		Ser analógico;
J	Realizar conexões emocionais;	Possuir cores atrativas;
		Possuir formas já consagradas no universo infantil;
		Apresentar texturas cativantes para as crianças;
		Respeitar o repertório infantil para temática das atividades;
K	Obter as individualidades respeitadas.	Propor a realização de diferentes atividades com diferentes objetivos.

Fonte: Autora

O Quadro 10 lista os Requisitos de Projeto convertidos a partir dos Requisitos dos usuários.

**Quadro 10:** Requisitos do Projeto

(Continua)

Nº	Requisitos de projeto
1	Ser autoexplicativo;
2	Ser intuitivo;
3	Considerar os diferentes estímulos sensoriais: tato, visão e audição;
4	Possibilitar o desenvolvimento da consciência fonêmica e silábica;
5	Proporcionar o conhecimento das letras do alfabeto;
6	Propor a realização da mesma atividade diversas vezes;
7	Propor a realização de diferentes atividades com objetivos semelhantes;
8	Propor a realização de diferentes atividades com objetivos diferentes;
9	Respeitar as diferenças de aprendizagem e a individualidade de cada criança;
10	Ser relevante para a alfabetização de todas as crianças;
11	Possibilitar a realização das atividades com todas crianças;
12	Oferecer avanço na aprendizagem da leitura e escrita;
13	Disponer de feedbacks após a realização das atividades;
14	Utilizar materiais de baixo custo;
15	Ser analógico;

**Quadro 10:** Requisitos do Projeto

(Continuação)

<b>Nº</b>	<b>Requisitos de projeto</b>
16	Possuir cores atrativas;
17	Possuir formas já consagradas no universo infantil;
18	Apresentar texturas cativantes para as crianças;
19	Respeitar o repertório infantil para temática das atividades;

Fonte: Autora

### 3.3.5 QFD

Definidos os requisitos de projeto, foram apontadas as prioridades do desenvolvimento do projeto. Para esta atividade são analisados os requisitos do projeto e os requisitos do usuário, tarefa realizada na parte central da casa da qualidade (Back et al, 2008). O QFD (Desdobramento da Função da Qualidade, do inglês, *Quality Function Deployment*) é uma matriz que busca traduzir as necessidades do projeto em especificações mensuráveis, os valores atribuídos variam entre 1 = pouco importante, 2 = importante e 3 = muito importante. Foram estabelecidos (Quadro 11) com o auxílio dos especialistas entrevistados e, posteriormente, foi realizada uma média entre os valores recebidos.

**Quadro 11:** Valores Atribuídos aos Requisitos dos Usuários

(Continua)

<b>Requisitos dos Usuários</b>	<b>Valores Atribuídos</b>
Ser independente dos educadores;	2
Aprender através da multissensorialidade;	3
Aprender pela rota fonológica;	3
Repetição das atividades;	3
Receber educação igualitária;	3



Participar socialmente;	3
-------------------------	---

**Quadro 11:** Valores Atribuídos aos Requisitos dos Usuários

(Continuação)

<b>Requisitos dos Usuários</b>	<b>Valores Atribuídos</b>
Sentir-se motivado;	3
Aumentar o sentimento de autoestima;	3
Realizar atividades que apresentem viabilidade econômica;	2
Realizar conexões emocionais;	3
Obter as individualidades respeitadas.	3

**Fonte:** Autora

Após a atribuição de valores para os requisitos do usuário, os requisitos de projeto (Quadro 10) foram utilizados para a construção da matriz de Desdobramento da Função Qualidade (Tabela 1) na qual estão arranjadas as relações de importância entre os requisitos de usuário e de projeto, sendo conferidos os valores: 0 = não se aplica 1 = relação baixa, 3 = relação intermediária e 9 = relação alta.

Requisitos de projeto	Valor Atribuído	Ser autoexplicativo;	Ser intuitivo;	Considerar os diferentes estímulos sensoriais: tato, visão e audição;	Possibilitar o desenvolvimento da consciência fonêmica e silábica;	Proporcionar o conhecimento das letras do alfabeto;	Propor a realização da mesma atividade diversas vezes;	Propor a realização de diferentes atividades com objetivos semelhantes;	Propor a realização de diferentes atividades com objetivos diferentes;	Propor atividades que sejam relacionadas ao conteúdo da sala de aula;	Respeitar as diferenças de aprendizagem e a individualidade de cada criança;	Ser relevante para a alfabetização de todas as crianças;	Possibilitar a realização das atividades com todas crianças;	Oferecer avanço na aprendizagem da leitura e escrita;	Disponer de feedbacks após a realização das atividades;	Utilizar materiais de baixo custo;	Ser analógico;	Possuir cores atrativas	Possuir formas já consagradas no universo infantil;	Apresentar texturas calientes para as crianças;	Respeitar o repertório infantil para temática das atividades;	Total
																						71
Ser independente dos educadores;	2	9	9	0	0	0	1	3	3	9	0	3	1	3	9	9	9	0	0	0	1	71
Aprender através da multisensorialidade;	3	1	1	9	9	9	3	0	0	0	9	3	1	9	0	3	3	9	9	9	3	93
Aprender pela rota fonológica;	3	0	0	9	9	9	9	9	9	0	3	9	1	9	0	0	3	0	1	3	0	86
Repetição das atividades;	3	0	3	9	9	9	9	9	9	3	3	3	1	9	3	3	3	0	0	0	0	88
Receber educação igualitária;	3	3	0	3	9	9	0	3	3	9	9	9	9	9	0	9	0	0	1	1	0	89
Participar socialmente;	3	3	1	3	3	3	0	3	3	9	3	9	9	9	0	9	3	0	1	1	3	78
Sentir-se motivado;	3	9	9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	9	9	9	9	159
Aumentar o sentimento de autoestima	3	9	9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	0	1	1	9	9	9	152
Realizar atividades que apresentem viabilidade econômica;	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	9	3	1	1	3	31
Realizar conexões emocionais;	3	3	3	3	9	9	1	3	3	9	9	9	9	3	9	0	1	9	9	9	9	122
Obter as individualidades respeitadas.	3	9	9	9	9	3	1	3	3	3	9	9	3	3	0	9	3	3	9	9	9	118
<b>Total</b>		46	45	64	75	69	30	51	51	60	63	72	52	72	40	51	35	34	49	51	46	

A partir das relações atribuídas aos requisitos dos usuários e os requisitos de projeto foi possível a priorização dos fatores que devem ser considerados durante o projeto. Os requisitos de projeto com maior pontuação foram: possibilitar o desenvolvimento da consciência fonêmica e silábica (75 pontos); ser relevante para a alfabetização de todas as crianças (72 pontos); oferecer avanço na aprendizagem da leitura e escrita (72 pontos); proporcionar o conhecimento das letras do alfabeto (69 pontos); e considerar os diferentes estímulos sensoriais: tato, visão e audição (64 pontos).

## 4 PROJETO CONCEITUAL

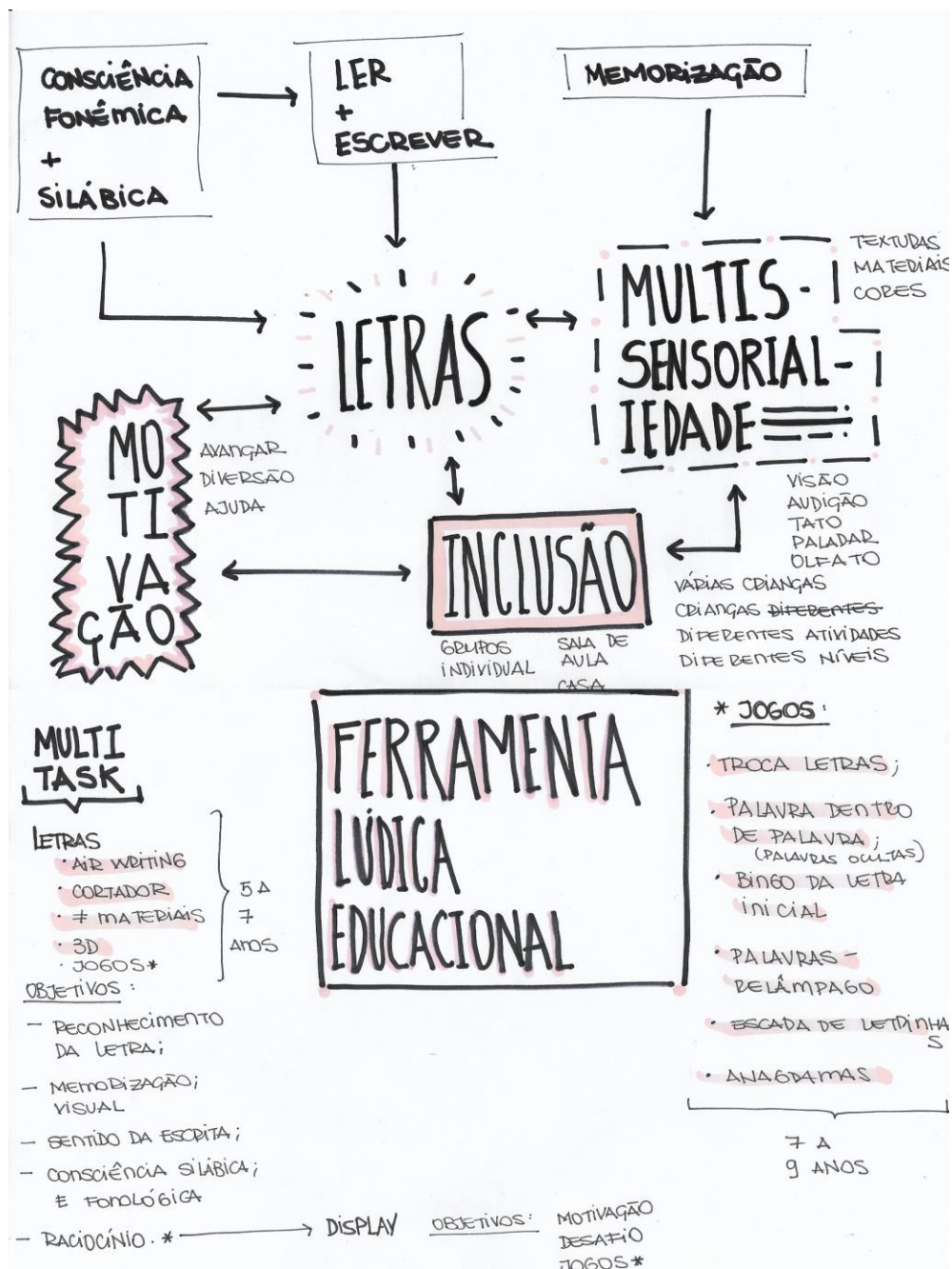
Fase destinada ao desenvolvimento do produto, para isso, são realizadas atividades para conceber a estrutura - funcional e estética - do produto (BACK et al., 2008). O Projeto Conceitual deve satisfazer as exigências dos usuários e apontar como o produto será projetado para atingir os objetivos percebidos na fase do Projeto Informacional (BAXTER, 1998). A partir dos requisitos e especificações de projeto foram gerados conceitos, ideias funcionais e alternativas estéticas, as quais passaram por ferramentas de seleção, a fim de obter a decisão acerca de uma alternativa final.

### 4.1 DEFINIÇÃO DO CONCEITO

A geração de conceitos, de acordo com Baxter (1998) depende de intuição, raciocínio lógico e imaginação, deve orientar o desenvolvimento do produto para que o mesmo atinja os benefícios básicos e satisfaça as necessidades dos usuários. O conceito de um produto relaciona-se a descrição de características necessárias e funções do produto, pode ser feito de forma textual ou visual.

A consideração dos requisitos e especificações de projeto foram os principais norteadores para a conceituação do projeto. O desenvolvimento das ideias iniciou-se livre de julgamentos e análises prévias. Foram gerados diversos conceitos relacionados as especificações de projeto, entretanto, de acordo com Shaywitz (2006), as atividades exercidas por crianças disléxicas devem ser testadas e aprovadas por especialistas e embasadas teoricamente, por isso, com o auxílio e direcionamento de educadores, foi desenvolvido um Mapa Mental (Figura 11) para a efetivação e avaliação da geração conceitual. As alternativas que propunham novos tipos de atividades, como jogos de tabuleiro ou brinquedos considerados pedagogicamente inovadores, foram descartados.

Figura 11: Mapa Mental



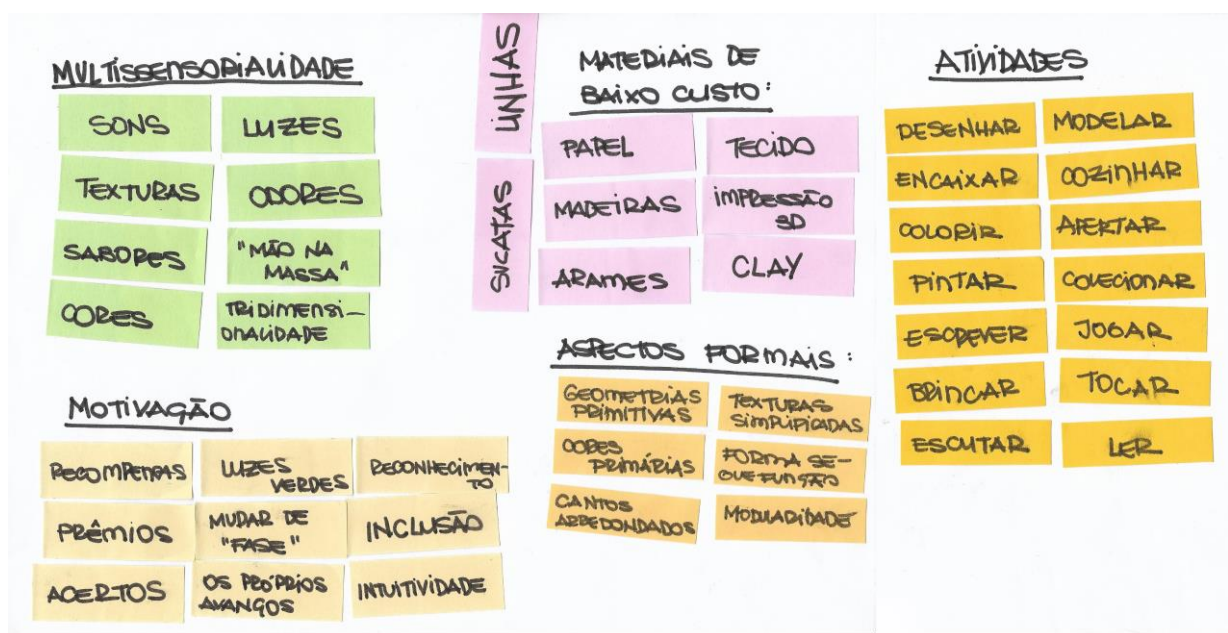
Fonte: Autora

A proposta do projeto, portanto, é uma **ferramenta lúdica pedagógica** que, através da multissensorialidade, permite a realização de diversas atividades com diferentes objetivos, abordagens e dinâmicas. O conceito do projeto relaciona-se diretamente ao desenvolvimento da alfabetização a partir das letras do alfabeto; a ampliação da motivação das crianças durante a aprendizagem - através da diversidade de tarefas e adequação da temática; a acessibilidade do projeto em termos financeiros e produtivos; e ao estilo estético funcional e minimalista.

## 4.2 GERAÇÃO DE IDEIAS

A partir da definição conceitual do produto, foi iniciada a geração de ideias – soluções funcionais e esquemáticas para a materialização do produto. Foram utilizados *insights* obtidos através da realização de um *brainstorming* construído a partir da esquematização das principais características especificadas do produto, tanto funcionais quanto estéticas (Figura 12).

Figura 12: Brainstorming



Fonte: Autora

A cada aspecto identificado foram sugeridas palavras relacionadas com o intuito de aprimorar a geração de ideias. A multisensorialidade é a principal característica a ser considerada na geração do produto, dessa forma, foram citados os diferentes sentidos que podem ser experienciados pelas crianças durante a atividade. As possíveis atividades que podem ser desenvolvidas, bem como a motivação que as mesmas devem proporcionar - principalmente por tratar-se de crianças com transtornos de aprendizagem - foram sugeridas de acordo com as informações recolhidas durante o Projeto Informacional. Quanto a estética e opções formais, por tratar-se um produto destinado às crianças, foram consideradas as formas geométricas primitivas, cantos arredondados, cores primárias e texturas simplificadas.

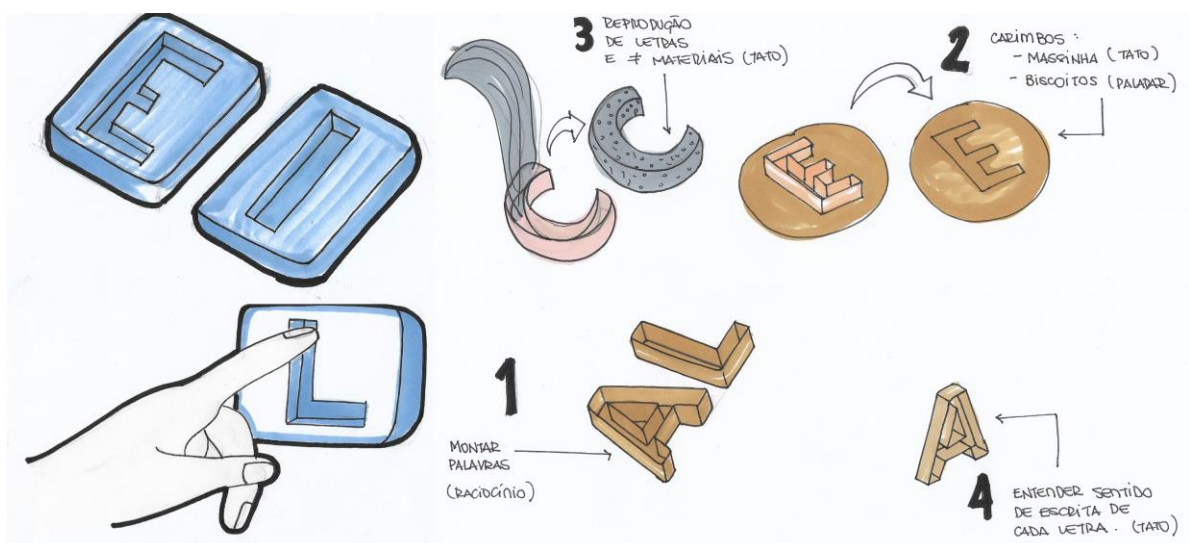
Gerou-se, inicialmente, através de *sketches* rápidos, ideias preliminares desenvolvidas a partir do *brainstorming* e das sugestões dos educadores e especialistas. Procurou-se desenvolver as ideias de forma espontânea, entretanto, os requisitos dos usuários e de projeto foram considerados os pilares para a geração. Foi desenvolvido um conceito de produto principal: as letras do alfabeto multissensoriais – dada a importância do reconhecimento do alfabeto e da formação de palavras - e, a partir dessa ferramenta foram geradas variações de artefatos complementares.

#### 4.2.1 Letras Multissensoriais

Para as crianças desenvolverem a aprendizagem da leitura e da escrita, sejam elas diagnosticadas com dislexia ou ainda nos primeiros anos de alfabetização, é fundamental a familiaridade obtida com as letras do alfabeto e seus fonemas, visto que nas fases iniciais a criança busca encontrar unidades sonoras que correspondam às junções das letras – as sílabas (COLOMER, TEBEROSKY, 2003).

A ideia envolve, portanto, a representação tridimensional das letras do alfabeto e sugere diversas atividades, que podem ser realizadas através da multissensorialidade, como jogos de raciocínio, carimbos e contorno das letras para compreensão do sentido de escrita da letra (Figura 13).

**Figura 13:** Letras Multissensoriais



Fonte: Autora

O produto destina-se, principalmente, a crianças diagnosticadas com dislexia que carecem de produtos disponíveis no mercado que respeitem suas individualidades de aprendizagem. As letras multissensoriais foram projetadas para serem produzidas, primeiramente, em impressoras 3D e disponibilizadas para *download* ou compra *online*, para ampliar o acesso ao produto. Esse conceito mostrou-se assertivo de acordo com os requisitos e especificações de projeto obtidos a partir do Projeto Informacional, pois envolve atividades aprovadas por especialistas em diagnósticos e tornam possíveis o desenvolvimento de atividades que foram suficientemente testadas.

As letras multissensoriais e suas possíveis atividades demandam a geração de produtos de apoio que tornem a ferramenta mais desafiadora, divertida e lúdica. Foi constatada, portanto, a importância da criação de um display para a acomodação das letras. A fim de aproximar o público-alvo ao projeto, além da geração do display, foi considerado fundamental a adição de peças que incluam temáticas relacionadas ao universo infantil.

#### **4.2.2 Displays**

As Letras Multissensoriais propõem inúmeras atividades e dinâmicas educativas, entretanto, é importante a criação de apoios físicos para a realização dos jogos de raciocínio. A partir da Fundamentação Teórica, Análise de Similares e conversas com especialistas foram selecionadas sugestões de jogos de raciocínio e brincadeiras que poderiam ser realizados com os displays e seriam fundamentais para as crianças com transtornos de aprendizagem.

São eles:

a) Troca Letras: Muitas palavras têm prefixos ou sufixos semelhantes, e, por isso, com pequenas trocas de letras é possível formar outras palavras. Esses exemplos conscientizam as crianças que diferentes fonemas compõem diferentes palavras, e por isso, é bastante relevante para a alfabetização;

b) Palavra Dentro de Palavra: O objetivo dessa brincadeira é extremamente semelhante ao da Troca de Letras, a percepção de que sílabas e fonemas a mais mudam completamente a palavra é fundamental;



c) Palavras-Relâmpago: As crianças precisam montar o maior número de palavras possíveis que iniciem com as mesmas letras;

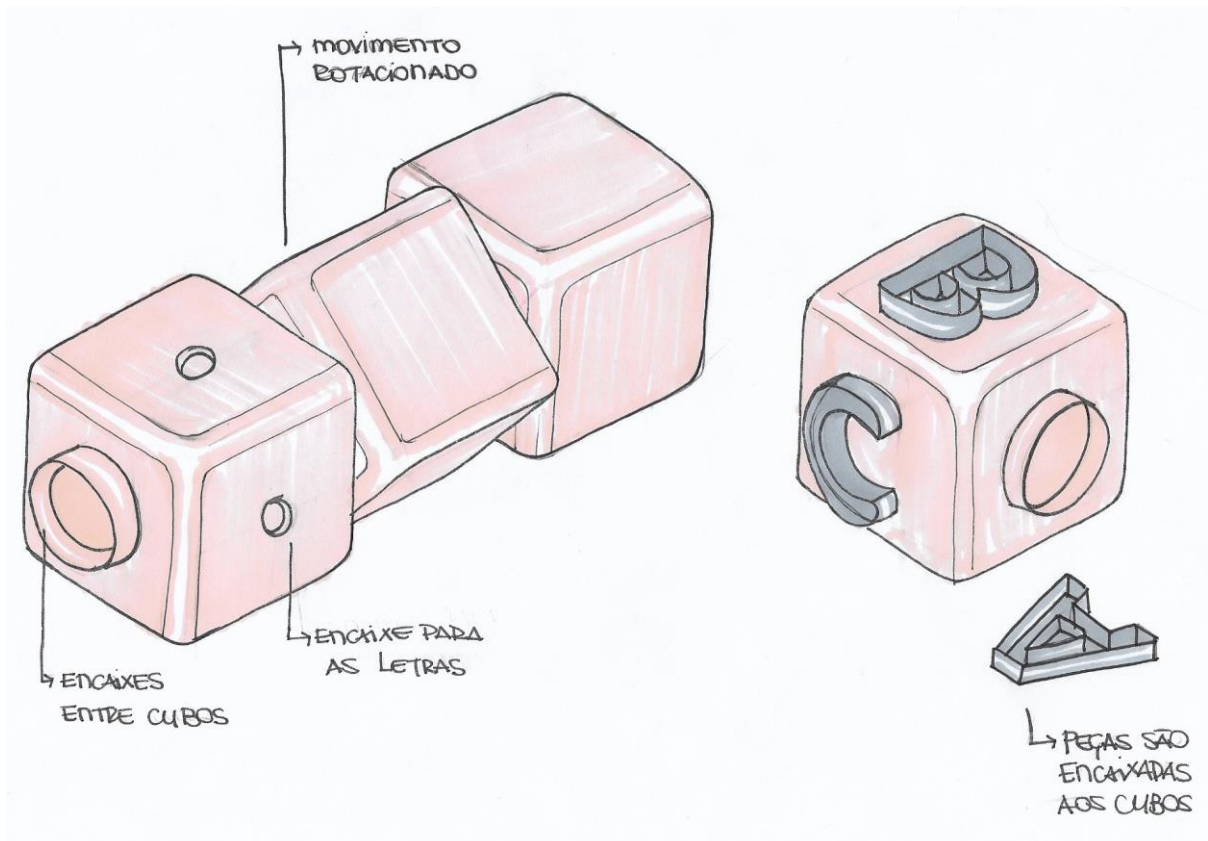
d) Anagramas: É importante que as atividades sugeridas tenham representantes em diferentes níveis de aprendizagem. A ideia é ordenar letras de maneira que revelem diferentes palavras.

As atividades listadas acima são apenas sugestões de atividades que podem ser realizadas, é importantíssimo considerar as particularidades de cada criança e respeitar a vontade dos mesmos no momento da proposição de jogos, materiais pedagógicos e brincadeiras.

#### 4.2.2.1 Cubo Giratório

A ideia faz alusão ao clássico brinquedo do cubo mágico (Figura 14). O produto trata-se cubos com os cantos arredondados que demandam dois tipos de encaixe, os posicionados nas quatro faces principais dos cubos - destinados às Letras Multissensoriais - e as duas faces restantes possibilitam conexão entre diferentes cubos.

**Figura 14:** Cubos Giratórios

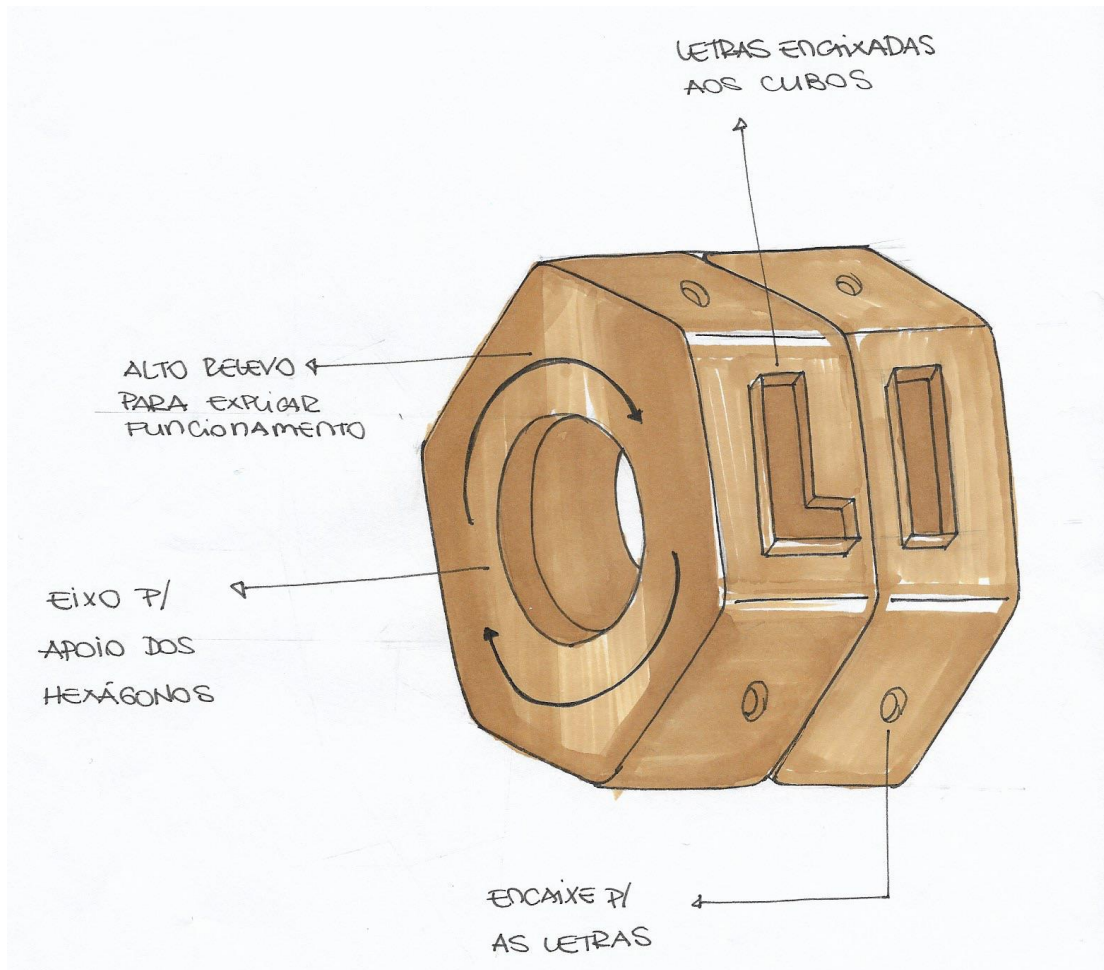


Fonte: Autora

As diferentes letras são encaixadas em quatro das seis faces do cubo, essa atividade deve ser feita pela própria criança ou com o auxílio do profissional responsável pela mesma – visto a importância do planejamento da disposição das letras. Ao encaixar os cubos entre si é possível girá-los para a formação de palavras e a efetivação dos jogos de raciocínio. Essa atividade, além de facilitar a tarefa do professor, possibilita às crianças atividades mais lúdicas e atraentes.

#### 4.2.2.2 Hexágono Giratório

Os hexágonos são variações da funcionalidade dos cubos giratórios, entretanto, possibilitam mais faces para a acomodação das diferentes letras do alfabeto (Figura 15).

**Figura 15:** Hexágonos Giratórios

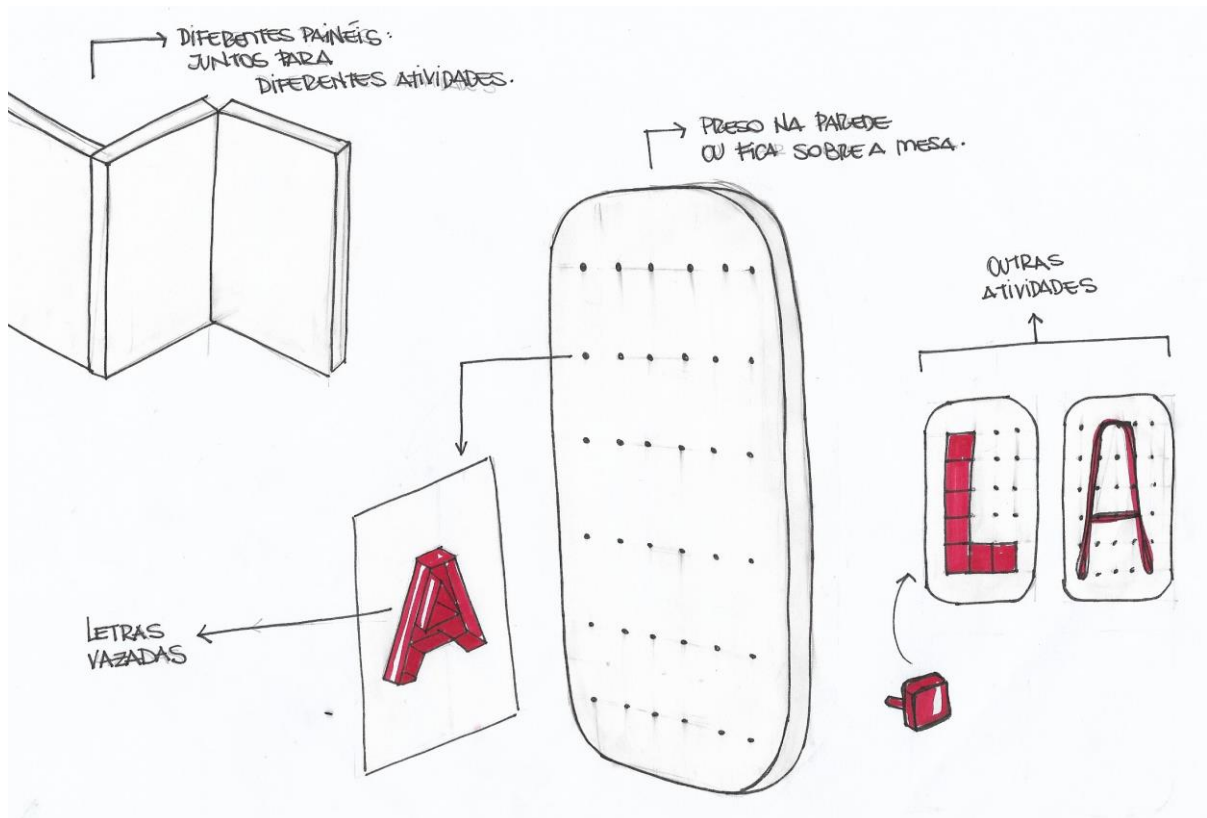
Fonte: Autora

Os Hexágonos Giratórios demandam dimensões maiores pois, ao invés de encaixar-se uns aos outros, os hexágonos são acomodados a um eixo central e possui uma estrutura robusta que delimita a utilização produto em cima de superfícies.

#### 4.2.2.3 Painéis Multifuncionais

Os Painéis Multifuncionais (Figura 16) sugerem outras atividades, entretanto, também são diretamente relacionados às Letras Multissensoriais.

**Figura 16:** Painéis Multifuncionais



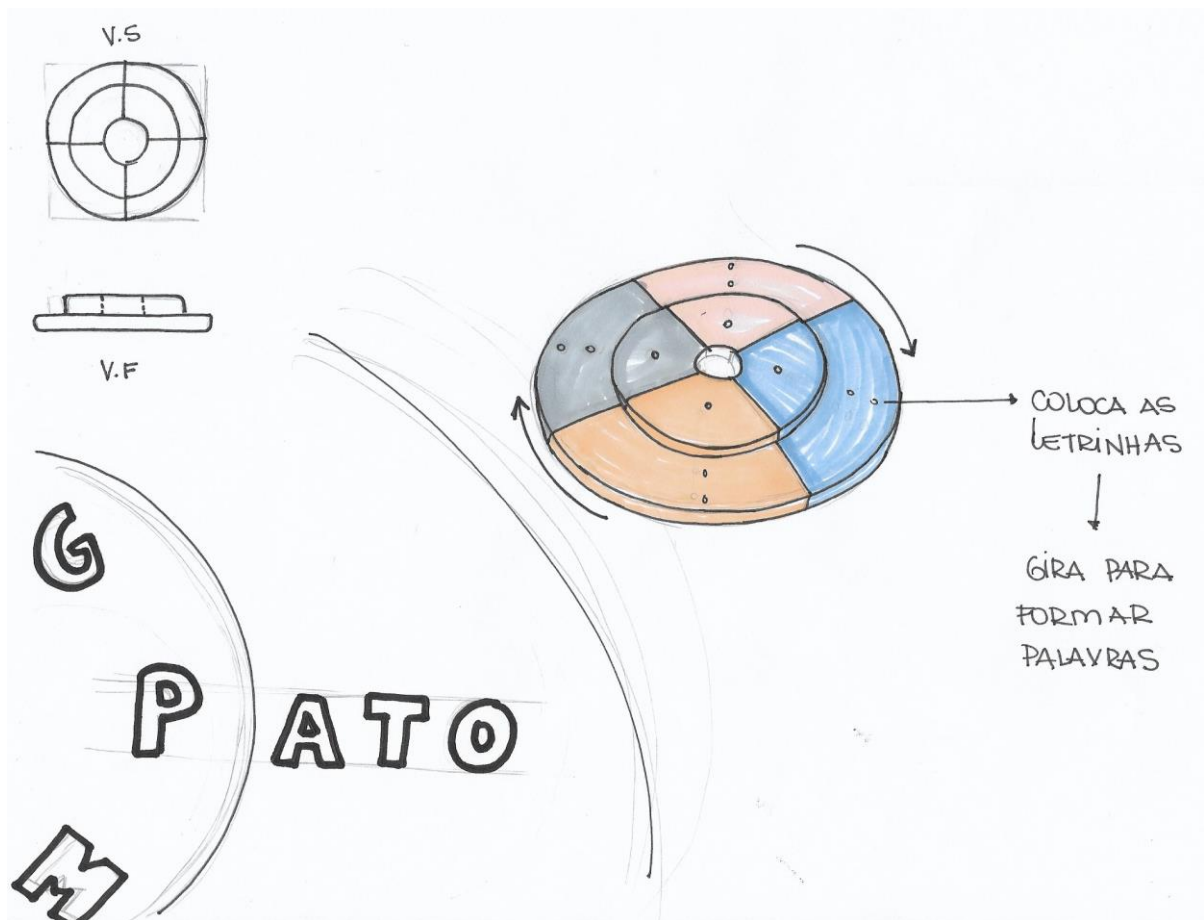
Fonte: Autora

O conceito serve como display para serem expostas as letras multissensoriais para os jogos de raciocínio e pode ser tanto pendurado na parede quanto utilizado sobre uma mesa. Os painéis podem ser montados entre si para ampliar a multifuncionalidade e também propõem a realização de outras atividades, como a construção de letras com o uso de linhas ou com outros tipos de peças como Lego, massinha de modelar e etc.

#### 4.2.2.4 Discos

O disco giratório é um artefato estilo tabuleiro, a ideia é o empilhamento de dois discos concêntricos onde o círculo superior pode ser rotacionado e o inferior mantém-se fixo a mesa (Figura 17).

Figura 17: Discos

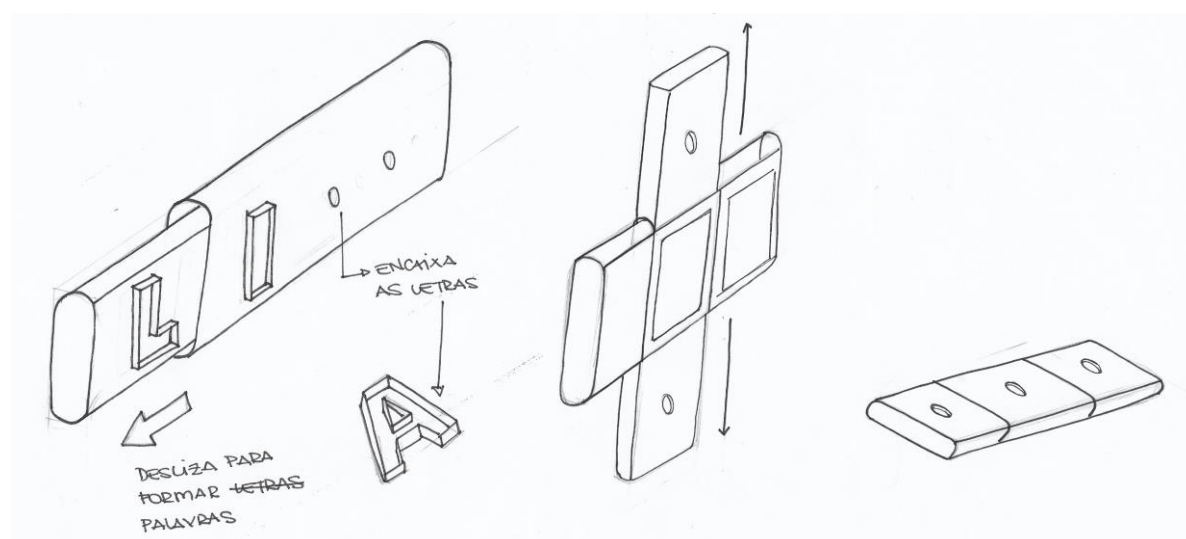


Fonte: Autora

Para que ocorram a formação de diferentes palavras deve-se girar o círculo superior, onde estarão algumas Letras Multissensoriais fixadas e no disco inferior estarão outras letras, formando terminações comuns.

#### 4.2.2.5 Perfis

A ideia dos perfis, assim como as demais, é focada em possibilitar os jogos de raciocínio, além da simples acomodação das peças (Figura 18).

**Figura 18:** Perfis

Fonte: Autora

Os perfis possuem encaixes estratégicos onde a letra é posicionada e, com movimentos horizontais ou verticais, as peças deslizam para promover as mudanças das letras de lugar e, por conseguinte, a formação de novas palavras.

### 4.2.3 Peças Lúdicas

As crianças diagnosticadas com dislexia, além de possuírem dificuldade de aprendizagem, têm déficit na memorização e, por isso, necessitam de imagens familiares para relacionarem as palavras. Considerou-se necessária, portanto, a criação de peças lúdicas, com imagens em alto-relevo – a fim de estimular a multissensorialidade - simplificadas de palavras conhecidas no repertório infantil. As peças, da mesma maneira que as Letras Multissensoriais, poderão ser acopladas ao Display e serão utilizadas nos Jogos de Raciocínio. O conteúdo das peças considera o acervo da faixa etária dos 5 a 9 anos, que envolve temáticas de animais, materiais escolares, objetos do dia a dia, universo e outros.

### 4.3 SELEÇÃO DAS IDEIAS

As gerações das ideias de produto foram geradas a partir dos requisitos de projeto obtidos durante o Projeto Informacional, por isso, a seleção de ideias é importante por considerar outras características relevantes em relação à forma,

usabilidade, custo, facilidade de produção e outros. Além de utilizar ferramentas de design para a seleção, as ideias foram apresentadas para profissionais especialistas em diagnóstico e educação de crianças disléxicas e, também, foram realizados testes com usuários disléxicos em diferentes idades dentro do público-alvo.

### 4.3.1 Harris Profile

O Harris Profile é uma ferramenta de avaliação e seleção de conceitos e ideias. São listados inúmeros critérios projetuais importantes para o desenvolvimento do produto e, a partir de uma tabela, é realizada uma avaliação individual de cada ideia. A ferramenta utiliza a seguinte escala: -2, -1, +1, +2. O autor da ferramenta, John Harris, defende a supressão do número 0, pois considera necessário o posicionamento em relação as ideias. Além das notas, que recebem uma soma final, uma característica importante do Harris Profile (Tabela 2) é a representação visual da matriz que, através de cores e atributos gráficos, torna a avaliação mais rápida.

Os displays, por serem os componentes com a maior geração de ideias, foram selecionados através do Harris Profile.

**Tabela 2:** Harris Profile

(Continua)

Características	Displays				
	Cubos	Hexágono	Painéis	Discos	Perfis
Multissensorialidade	+2	+2	+2	+2	+2
Versatilidade	+2	+1	+2	+1	+2
Inclusão	+2	+2	+1	+2	+1
Material de Baixo Custo	+2	+1	+1	+1	+2
Repertório Infantil	+2	+1	+1	+2	+1
<i>Feedbacks</i>	-2	-2	-2	-2	-2
Maneabilidade	+1	+2	+1	+1	-1
Apropriação a diferentes lugares de uso	+2	+1	-1	-1	+2

**Tabela 2:** Harris Profile



(Continuação)

Características	Displays				
	Cubos	Hexágono	Painéis	Discos	Perfis
Proposição de mudança de nível	+1	+2	+1	+1	-1
Motivação	+1	+1	+1	+1	-1
Segurança	+2	+2	+1	+2	+2
<i>Multiplayer</i>	+1	+1	+2	+2	+1
Diversão	+2	+2	+1	+2	+1
Total:	18	16	11	14	9

Fonte: Autora

De acordo com essa ferramenta, as ideias que melhor pontuaram foram os cubos giratórios e os hexágonos giratórios, dessa maneira, essas ideias foram priorizadas a confecção dos *mockups* e protótipos.

#### 4.3.2 Consulta com Especialistas e Usuários

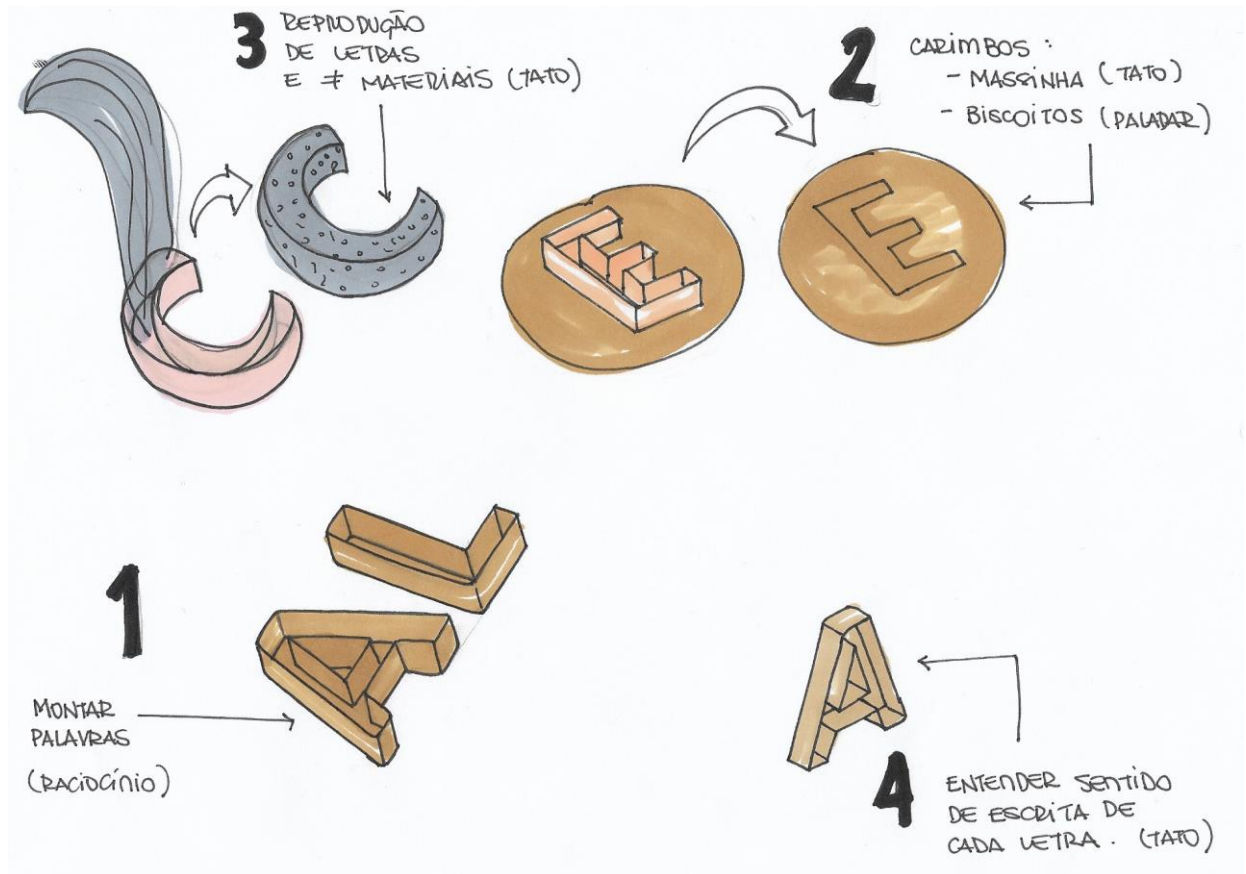
Devido à complexidade e particularidade da temática é necessária a consulta periódica com profissionais especialistas no diagnóstico e promoção da aprendizagem para crianças disléxicas e com os usuários. Foram consultados dois especialistas no transtorno específico de aprendizagem e duas crianças na faixa etária compreendida no público-alvo. As observações e sugestões realizadas durante os testes foram, em sua maioria, acatados e adicionados ao projeto final.

Através da exposição dos *sketches* e *mockups*, foi possível comunicar o conceito aos profissionais. Os mesmos auxiliaram na validação de alguns critérios e refinamento das ideias antes de um progresso mais definitivo. As letras multissensoriais obtiveram ampla aceitação. Os profissionais levantaram observações e hipóteses acerca dos *sketches* desenvolvidos e, através de critérios técnicos e das características específicas da dislexia, optou-se pela ideia de extrusão das letras



(Figura 19) – a qual possibilita a realização das atividades propostas com maior excelência.

**Figura 19:** Ideia Selecionada - Letras Multissensoriais



Fonte: Autora

#### 4.3.2.1 Protótipos de Papel

Os protótipos de papel promovem rapidez na visualização e organização dos conceitos básicos do projeto. São produzidos de forma simples e ágil pois a preocupação não deve aproximar-se da qualidade dos materiais, e sim, em testar a usabilidade do produto. Foi decidido pela validação dos displays dos cubos giratórios através dos protótipos de papel (Figura 20).

**Figura 20:** Protótipos de Papel

**Fonte:** Autora

Para esse projeto, foram produzidos 5 cubos de papel, com dimensões de 4 cm, com impressões das letras para simular o funcionamento do display e apresentadas para os profissionais responsáveis pela alfabetização de crianças disléxicas. O conceito funcional dos cubos giratórios obteve aprovação de todos professores consultados.

Os hexágonos giratórios foram considerados muito complexos para crianças disléxicas pelos educadores e especialistas em transtornos de aprendizagem. Foram apontadas possíveis dificuldades a serem enfrentadas pelas crianças quanto ao grande número de faces disponíveis e, por conseguinte, as excessivas combinações possíveis. Além disso, as grandes dimensões demandadas pela forma do produto – em torno de 6 cm por face, tornariam o processo produtivo mais lento e caro.

#### 4.3.2.2 Prototipagem Rápida

Pela importância da estrutura rígida que o conceito de multissensorialidade das letras demanda, optou-se pelo uso da impressão 3D FDM - realizada após modelagem

tridimensional computacional em software - para os testes de usabilidade, forma, dimensionamento e atratividade das mesmas (Figura 21). O material utilizado para a impressão foi o PLA.

**Figura 21:** Impressão 3D para prototipagem



**Fonte:** Autora

As letras multissensoriais, projetadas com 1,5 cm de largura e 4,5 cm de altura, foram apresentadas para 2 integrantes do público-alvo, uma criança não-disléxica de 5 anos e uma criança disléxica de 9 anos. A criança de 5 anos, ao brincar com as letras, demonstrou-se encantada com a letra do seu nome, visto que, por não estar alfabetizada não demonstrou interesse, nem conhecimento, das demais letras impressas. O teste auxiliou a perceber o superdimensionamento das letras propostas e sinalizou quais alterações projetuais poderiam ser realizadas.

A realização do teste com a criança disléxica de 9 anos possibilitou a coleta de informações extremamente relevantes: a criança demonstrou interesse nas ferramentas e, principalmente, no seu modo de fabricação; manifestou entusiasmo frente a solução de produtos destinados especificamente para dislexia; expressou prós e contras percebidos nas letras, como: dimensionamento e cores; sugeriu

atividades complementares às propostas pelo professor para os exercícios-teste; revelou interesse na adição de cartas com temáticas infantis recorrentes na sala de aula para auxílio de atividades. As observações e sugestões durante os testes foram, em sua maioria, adicionados ao projeto.

### 4.3.3 Seleção Final das Ideias do Projeto

De acordo com as indicações do Harris Profile, os protótipos e as validações com usuários do produto, a ideia selecionada para o display foram os Cubos Giratórios, os quais receberam as melhores avaliações. **O produto final será composto por Letras Multissensoriais, Cubos Giratórios e Peças Lúdicas.**

## 4.4 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

As gerações de alternativas, através de esboços gráficos, fornecem possíveis soluções formais e funcionais para as ideias geradas anteriormente. A partir do Harris Profile, protótipos de papel e prototipagem rápida definiu-se os conceitos finais e foi possibilitada a geração de alternativas específicas para cada elemento do produto final. Para a iniciação da geração de alternativas foi construído um painel semântico com características relevantes a funcionalidade e estética (Figura 22).

**Figura 22:** Painel Semântico



**Fonte:** Autora

Foram consideradas as geometrias primárias e estabelecidas no universo infantil, cantos e extremidades arredondadas para promoção da segurança e formas minimalistas e intuitivas a fim de conferir ao produto uma estética limpa e simples.

#### 4.4.1 Letras Multissensoriais

A principal ponderação acerca das letras multissensoriais circunda em torno da escolha da fonte ideal utilizada no projeto para a facilitação da aprendizagem. Através de pesquisas, optou-se pela utilização da fonte de acesso público OpenDyslexic (Figura 23) desenvolvida pelo designer Abelardo Gonzalez para auxiliar disléxicos durante a atividade da leitura. As principais características da dislexia foram consideradas pelo designer durante o desenvolvimento da fonte, dessa forma, as letras possuem maior peso gráfico na base para facilitar a indicação do posicionamento correto e evitar confusão em relação a rotações e trocas de letras. As letras foram levemente alteradas ao receberem arredondamentos nos cantos vivos por tratar-se de um produto infantil.

Figura 23: Fonte OpenDyslexic

**THE QUICK BROWN FOX JUMPS  
OVER THE LAZY DOG.**

Fonte: Autora

As letras - além de multissensoriais - são consideradas multitarefas. As atividades sugeridas são:

- a) Contorno da letra com o dedo: atividade importante para crianças com dislexia visto que as mesmas apresentam dificuldades na memorização visual das letras, no sentido da grafia de cada letra e na união dos diferentes fonemas e sílabas;
- b) Utilização das letras como cortadores: a capacidade de memorização é uma dificuldade para os disléxicos e, aliar materiais com diferentes cores, texturas e composições, por exemplo, massinha de modelar ou,



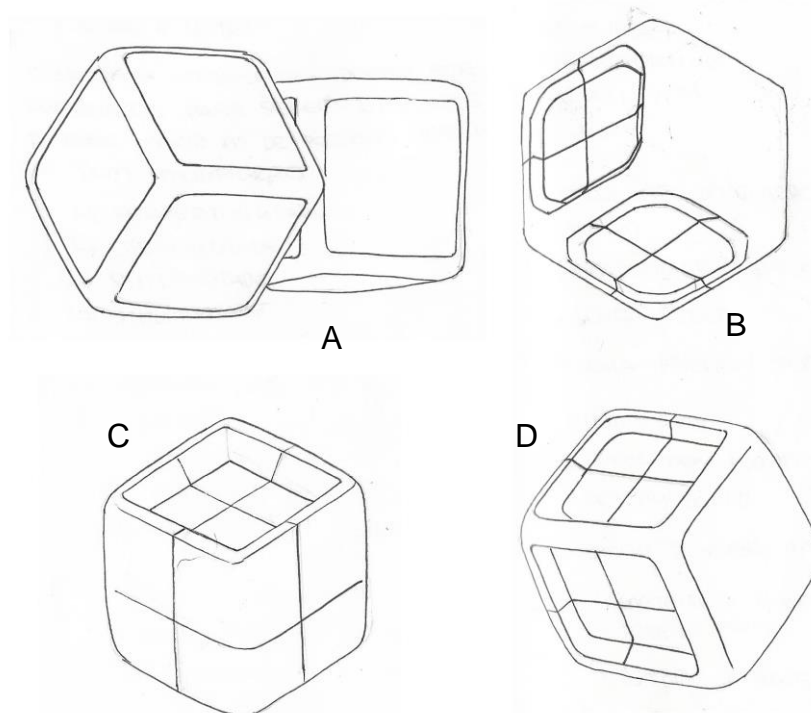
até mesmo, massa para biscoitos, ativam a multissensorialidade e reforçam a memória;

- c) Jogos de raciocínio: possibilidade de formação de sílabas ou palavras, proposição de rimas, anagramas e diversas atividades que desenvolvam o raciocínio.

#### 4.4.2 Display

Após os testes com profissionais, usuários e ferramentas de seleção foram desenvolvidas alternativas formais para o display (Figura 24). As principais ideias são limitadas pelo modo de produção escolhido para o projeto: a impressão 3D.

**Figura 24:** Alternativas Formais dos Displays

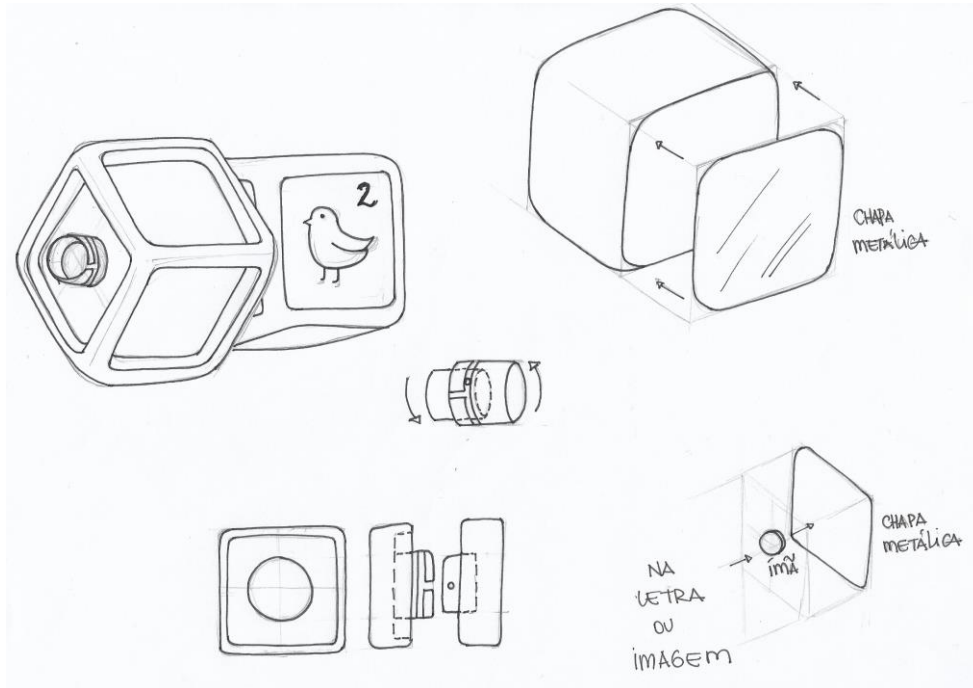


**Fonte:** Autora

Através de testes nas impressoras 3D FDM com material polimérico foi possibilitada a percepção das geometrias mais adequadas, que dispensassem material de suporte, diminuíssem o uso de material e limitassem tempo de impressão – características importantes para redução do custo de fabricação.

Além da apresentação estética, houve a preocupação com funcionalidade dos encaixes entre os elementos. Os cubos necessitam prender-se entre si e possibilitar o apoio das diferentes letras (Figura 25).

**Figura 25:** Alternativas de Encaixes



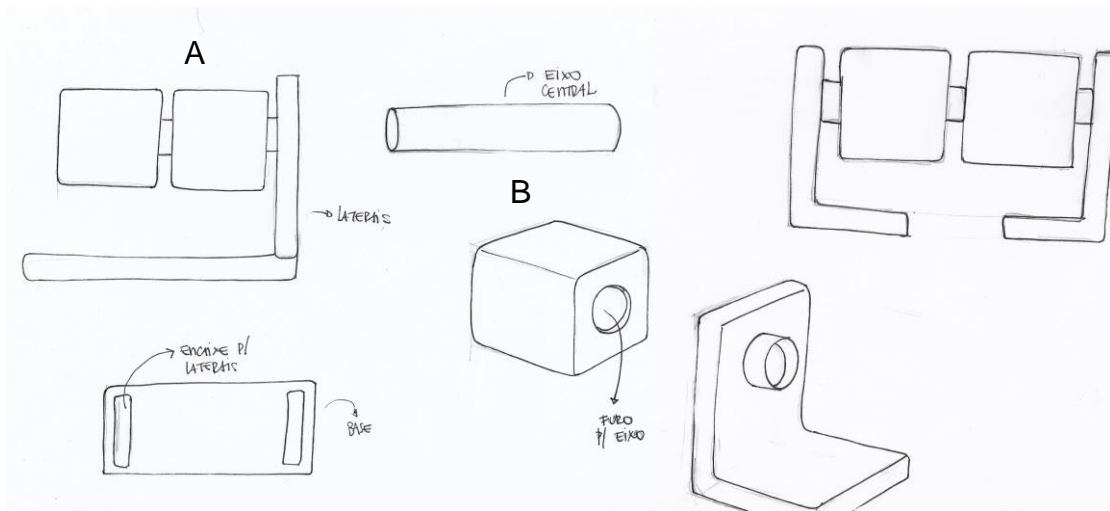
**Fonte:** Autora

Para a proposição da melhor funcionalidade possível, foi necessário considerar as tolerâncias dos encaixes das peças no processo produtivo realizado em impressão 3D. Os encaixes necessitam de simplicidade e segurança - visto que o projeto considera crianças como público-alvo - dessa forma, foram sugeridas a utilização de ímãs para proporcionar a acomodação das letras multissensoriais aos cubos com facilidade. As chapas metálicas são instaladas internamente ao cubo e os ímãs aloca-se nas letras multissensoriais.

Os encaixes entre cubos também devem propor agilidade e clareza durante as atividades. As ideias geradas consideram a utilização de dois cilindros acomodados em faces opostas no cubo que, através de diferença dimensional proporcional, conectam-se um ao outro e pela escolha da geometria cilíndrica permitem o movimento do giro.

A fim de propor melhor usabilidade e funcionalidade ao produto, foram geradas alternativas para suportes dos cubos giratórios (Figura 26). Devida a rotação das peças, é interessante a adição de peças que acrescentem altura entre os cubos e a estrutura onde estão apoiados, dessa forma, facilita-se o movimento. As alternativas geradas respeitam os encaixes individuais entre os cubos, entretanto, também propõem soluções com eixos horizontais centrais.

**Figura 26:** Alternativas de Suportes para Cubos Giratórios



Fonte: Autora

As decisões acerca da estética do suporte, assim como nos cubos, limitaram-se às características do processo produtivo da impressão 3D. Além disso, por tratar-se de uma peça considerada auxiliar para o projeto, foi decidido por uma estética funcional e minimalista para não concorrer visualmente com o restante do produto.

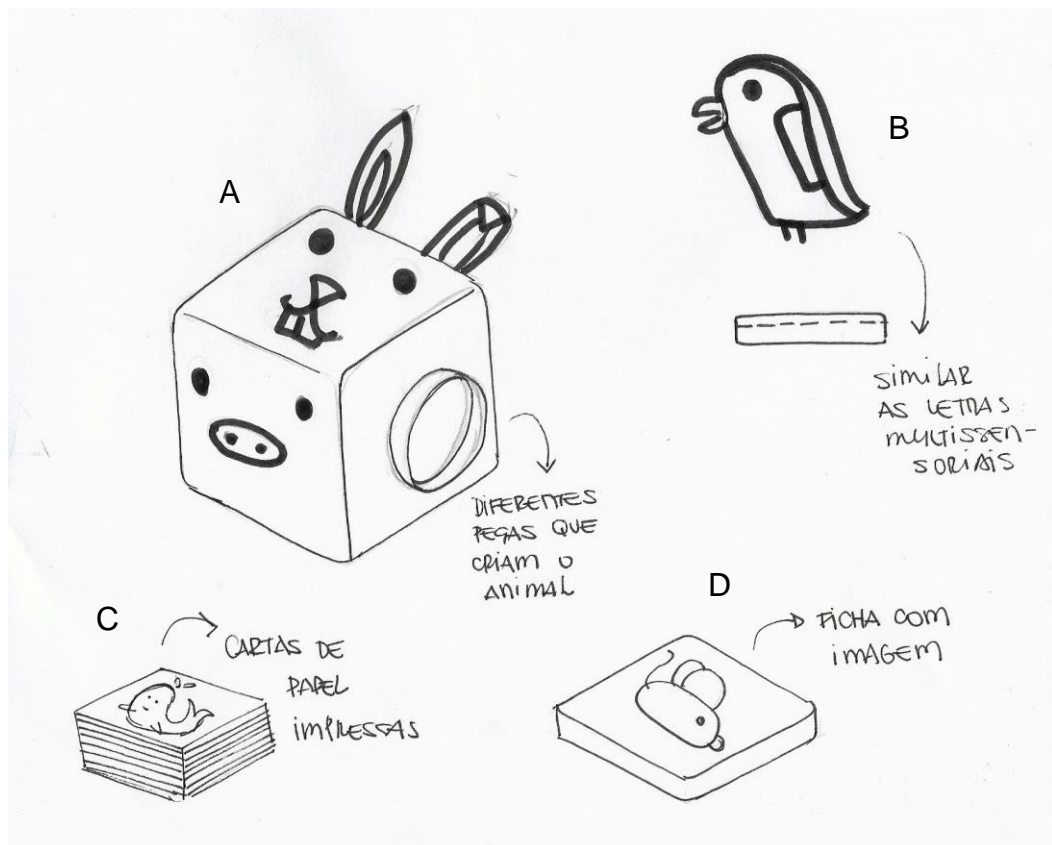
#### 4.4.3 Peças Lúdicas

As alternativas em relação as peças foram geradas em relação a temática, estética, funcionalidade e encaixes. Em relação as temáticas, após a conversa com profissionais e usuários, a fim de atingir o objetivo de sugerir palavras e auxiliar na criação de relação entre letras e palavras, optou-se pela temática do reino animal – assunto cotidiano e do interesse das crianças da faixa etária percebida como público-alvo.



Em relação a configuração formal das peças, ao considerar um processo produtivo financeiramente acessível, foram elaboradas alternativas em cartas de papel, as quais seriam impressas com as figuras representativas dos animais, entretanto, essa alternativa afasta-se do conceito inicial do projeto. A partir dessa limitação conceitual, optou-se pela geração de alternativas das peças produzidas em 3D (Figura 27).

**Figura 27:** Alternativas peças Lúdicas



Fonte: Autora

Foram consideradas diferentes atividades para cada peça, entretanto, foi optado pelo desenvolvimento de um produto que segue o padrão gerado pelas Letras Multissensoriais para reforço do conceito e pela facilidade no processo de adaptação da criança ao modo de uso da ferramenta (Opção B). Foram escolhidos nove animais para a representação, os critérios utilizados foram: número de letras de cada palavra, relação entre as palavras, facilidade fonêmica das palavras. Os animais escolhidos para a representação são cachorro, coelho, gato, macaco, pato, peixe, porco, rato e sapo (Figura 28).

**Figura 28:** Ilustrações dos Animais Selecionados



**Fonte:** Autora

Acredita-se na possibilidade de adição de novas temáticas como extensões à ferramenta projetada: planetas, vestuário, objetos do universo escolar, frutas e etc.

#### 4.5 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

O processo de Seleção de Alternativas ocorre durante todo o projeto do produto de forma simultânea ao desenvolvimento e, apesar de apresentar maior detalhamento formal e técnico, obteve método semelhante ao da Seleção de Ideias. As alternativas desenvolvidas apresentavam características distintas e de difícil predileção, por isso, foram consultados os educadores responsáveis pelas crianças disléxicas. Para as validações técnicas do projeto, foram realizados testes de impressão 3D FDM.

##### 4.5.1 Validação com Educadores

Durante as validações das Letras Multissensoriais, ratificou-se a escolha da *OpenDyslexic* como fonte do projeto e foi sugerida por educadores a diferenciação entre as vogais e as consoantes, optou-se, portanto, pela utilização de diferentes cores entre essas duas categorias de letras. Além disso, foi indicada a utilização de letras em caixa-alta, educacionalmente chamadas de letras bastão, visto que as

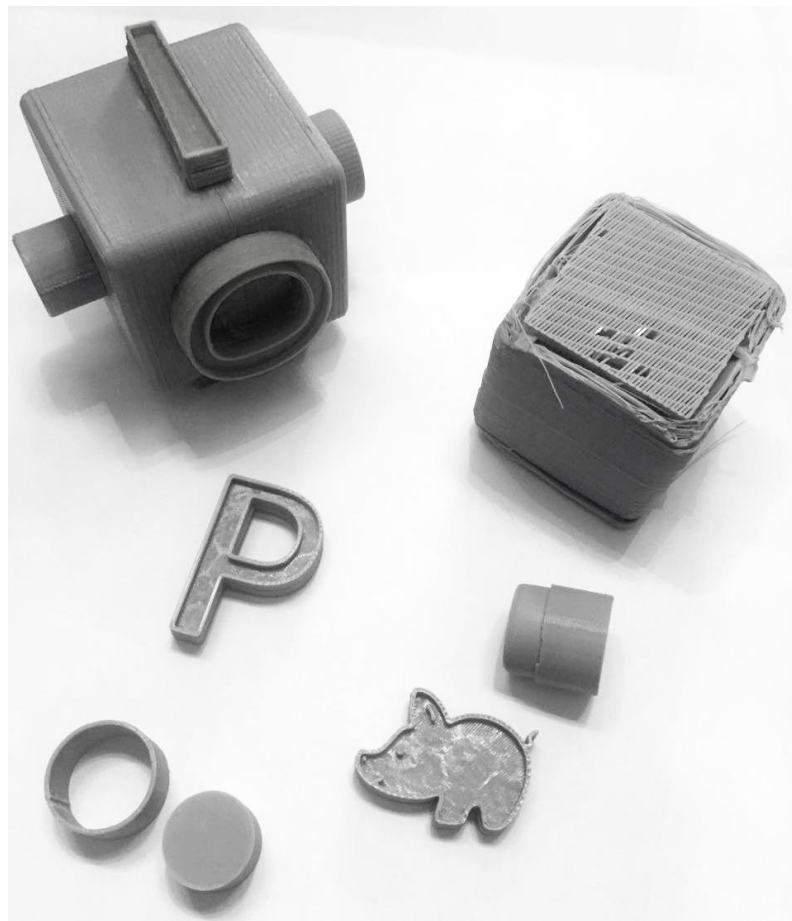
mesmas possuem menores variações entre letras, exige menor desenvolvimento motor para a escrita e permite acesso mais rápido à memória.

Quanto às peças lúdicas, confirmou-se as expectativas quanto à temática do reino animal. Os especialistas foram questionados quanto ao estilo gráfico que deveria ser empregado aos animais, foram sugeridos, portanto, arquétipos clássicos e realistas dos animais, entretanto, revelaram a importância da adição de elementos infantis e lúdicos.

#### 4.5.2 Prototipagem Rápida

A prototipagem rápida realizada através da impressão 3D FDM permitiu realizar validações importantes a respeito de tolerâncias entre os encaixes, tempo e custos de impressão, por consequência, foi possível o direcionamento da seleção (Figura 29).

**Figura 29:** Prototipagem Rápida



**Fonte:** Autora

Foram eleitos como alternativa final os cubos referentes a opção A (Figura 24) com geometrias mais simples a fim de tornar o produto final acessível, produtiva e financeiramente. Para diminuição da quantidade de peças produzidas, em relação ao suporte dos cubos, optou-se pela alternativa A (Figura 26) em forma de “L” a qual dispensa o eixo central e utiliza o encaixe entre cubos.

#### 4.6 *BRANDING E NAMING*

O *Branding* é o sistema de ações interdisciplinares que estabelecem percepções e associações pelas quais o público se relaciona com a marca. Considera a cultura da marca, seu posicionamento, nome e representação visual. O projeto de *Naming* revela os princípios da marca e contribui para posicionamento de mercado e facilita a comunicação entre a empresa e o público-alvo (RODRIGUES, 2011).

O desenvolvimento do *Naming* foi realizado através de rodadas de *brainstorming* baseado nos *insights* retirados da fase do Projeto Informacional e nas características formais e funcionais do produto. Dezenas de palavras foram analisadas em relação a grafia, sonoridade e significado. Primeiramente, foram cogitados nomes relacionados a dislexia e características do transtorno em questão, entretanto, por tratar-se de um projeto defensor dos princípios do Design Universal, optou-se pela utilização dos aspectos estéticos e educacionais do produto. Houve, além disso, a preferência pela escolha de um nome que obtivesse sentido e sonoridade em diferentes idiomas.

O nome escolhido para a ferramenta foi “Cubino”, junção da palavra cubo - principal forma dos displays da ferramenta, e combino, principal ação das atividades propostas: a combinação de letras e sílabas. A palavra escolhida foi validada com educadores e obteve ampla aceitação.

A fim de aproximar-se do público-alvo, a identidade visual (Figura 30) faz alusão a principal forma do produto - o cubo – e adiciona uma expressão de felicidade ao mesmo, pessoalizando o produto.

**Figura 30:** Logo Cubino



**Fonte:** Autora

A Figura 31 apresenta o logo da marca aplicada aos produtos componentes da Cubino.

**Figura 31:** Logo Cubino Aplicado em Produtos



**Fonte:** Autora



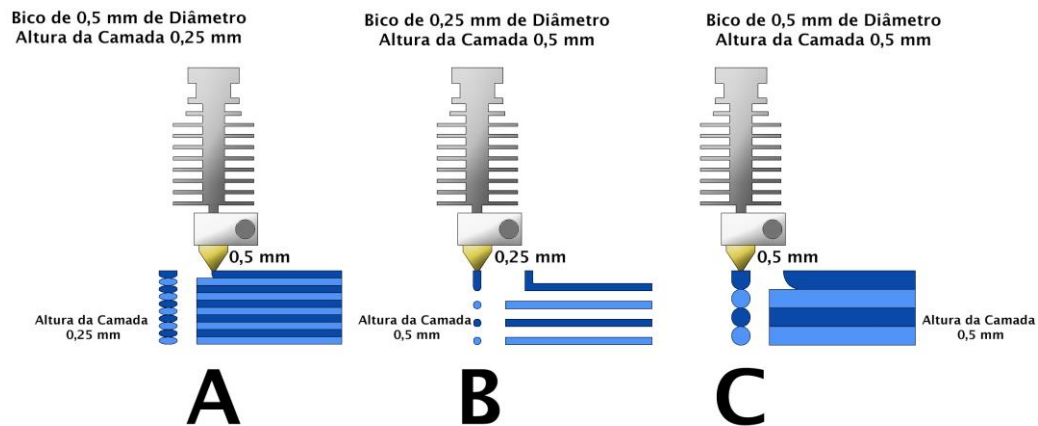
por suas diferenças formais – e, assim como as letras, possuem profundidade de 9mm. Os desenhos técnicos encontram-se no APÊNDICE I do presente trabalho.

#### **4.7.2 Processo Produtivo: Impressão 3D FDM**

A democratização da tecnologia contribui para a virtualização de atividades anteriormente apoiadas em objetos físicos, a utilização de aplicativos para atividades educacionais é um grande exemplo do crescimento do meio digital.

Através das pesquisas realizadas na Fundamentação Teórica, foi possível identificar as impressoras 3D como ferramentas qualificadas para produtos destinados a pessoas com dislexia. A impressão 3D propõe novas possibilidades relacionadas a materialização de objetos físicos: são capazes de materializar, de maneira acessível, artefatos que não seriam produzidos em larga escala por questões financeiras. Além disso, as impressões 3D, como ferramentas terapêuticas, são capazes de ampliar a multissensorialidade dos objetos através da incorporação do sentido do tato às atividades. Atualmente, as impressões 3D já contribuem no campo educacional e possuem notável potencial para ampliar ainda mais sua atuação.

O processo produtivo da impressão 3D por filamento inicia-se com o modelo 3D do objeto, geralmente criado por *softwares* de design (CAD - Desenho Assistido por Computador). A partir do arquivo convertido para STL (Biblioteca Padrão de Gabaritos), é enviado o modelo para a impressora que desenvolve o objeto. O processo produtivo da impressora 3D é realizado em camadas: são construídos níveis sequenciais de deposição de material através da extrusão do plástico derretido (Figura 33), normalmente PLA (Poliácido Láctico) ou ABS (Acrilonitrilo-butadieno-estireno), até a conclusão da geométrica da peça projetada anteriormente em *software* de modelagem 3D (RITTER, 2014).

**Figura 33:** Impressão 3D em Camadas

**Fonte:** Escola de Impressão 3D (2016)

Hausman e Horne (2014) consideram as principais características das impressoras 3D:

- Personalização: permite que objetos impressos possam atender as preferências de cada consumidor em termos material, design ou, até mesmo, cores;
- Complexidade: Como cada camada de um objeto é criado sequencialmente possibilita a criação de estruturas internas complexas;
- Economia: A fabricação em 3D permite a criação de itens individuais com menor custo em comparação a produção em massa tradicional.
- Limitação de materiais;
- Limitação do acabamento: O sentido da deposição de material influencia no bom acabamento das peças
- Restrições de tamanho: A maioria dos sistemas de produção em 3D, atualmente, têm um limitado volume de impressão.

Foi realizada a avaliação das vantagens e desvantagens da impressão 3D. Apesar de existirem algumas limitações formais, por consequência da maneira produtiva, que impactam no resultado final do projeto, a impressão 3D foi escolhida como o processo de produção que melhor preenche os Requisitos de Projeto definidos



no Projeto Informacional, visto que torna a produção da ferramenta projetada acessível e possibilita maior alcance para o público-alvo.

### 4.7.3 Encaixes

Os encaixes definidos são fundamentais para possibilitar a execução dos principais movimentos funcionais do projeto. São necessários encaixes entre os módulos cúbicos entre si e entre os mesmos e as letras multissensoriais e peças lúdicas. Para respeitar o repertório do público-alvo, são necessários encaixes simples e seguros.

#### 4.7.3.1 Encaixe entre módulos e suporte

O principal movimento realizado pelos módulos cúbicos é o de rotação. Durante a geração de alternativas foram representadas graficamente diversas soluções. A alternativa escolhida trata-se de cilindros situados em duas faces, das seis faces do cubo, opostas que, por possuírem dimensões relacionadas, possibilitam a entrada de um no outro e, através do formato escolhido, possibilita a rotação no eixo. O mesmo tipo de encaixe é utilizado para unir os cubos ao suporte. (Figura 34).

**Figura 34: Encaixes:** Módulos e Suporte



**Fonte:** Autora

A vantagem percebida pelo sistema escolhido é a dispensa de peças extras, a união entre os módulos através das peças cilíndricas embutidos no próprio cubo

facilita a montagem e desmontagem e permite rápido arranjo de diferentes configurações.

#### 4.7.3.2 Encaixe entre módulos e componentes

Os componentes avulsos – letras e peças lúdicas – possuem diferentes dimensões e formatos, dessa maneira, houve limitações para o desenvolvimento de encaixe universal. Foi escolhido, portanto, o uso de ímãs nos componentes avulsos e chapas metálicas na parte interna dos cubos. Os ímãs escolhidos são de neodímio, possuem 5 mm de diâmetro e 1,5 mm de altura. A opção da utilização dos ímãs pequenos foi realizada pelas geometrias e dimensões das letras e peças lúdicas. Os ímãs estão posicionados na parte interior das letras e peças lúdicas – não permitindo contato da criança com o mesmo (Figura 35) são colados nas posições corretas com adesivo instantâneo.

**Figura 35:** Posicionamento dos ímãs nas Letras Multissensoriais

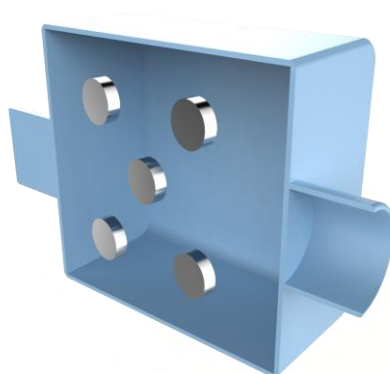


**Fonte:** Autora

Conforme a ABNT NBR NM 300-1 (2011) que explora a segurança de brinquedos, os produtos que possuem peças pequenas (menores que 31,7mm de diâmetro) que possam causar riscos de asfixia, devem conter, nas embalagens ou manuais, advertências sobre proibição do produto para crianças menores de 3 anos.

Para proporcionar melhor atração magnética e, por conseguinte, fixação das peças ao display, na área interna dos cubos estão fixadas, com adesivo instantâneo, ímãs de diâmetro de 6 mm (Figura 36).

**Figura 36:** Posicionamento dos Ímãs nos Cubos



**Fonte:** Autora

A utilização de ímãs entre os módulos e os componentes avulsos – letras e peças lúdicas - torna a atividade mais interessante e prática para a criança, visto que facilita a combinação das letras e acrescenta agilidade ao processo educacional. Além disso, os polos dos ímãs proporcionam apenas que as peças sejam fixadas no sentido correto da leitura.

#### **4.7.4 CMF: Cor, Material e Acabamento**

A definição de CMF (Cor, Material e Acabamento) é uma área focada na definição de cor, material e acabamento dos produtos, deve apoiar as características funcionais e emocionais da marca. Para a definição dos atributos do Cubino foram realizadas análises estratégicas em relação as necessidades emocionais infantis e consultas a relatórios de tendência, entretanto, o processo produtivo limita a livre escolha de materiais, cores e acabamentos.

A escolha dos materiais do projeto limita-se às impressões 3D em FDM. Para a produção de produtos, as impressoras 3D necessitam de um fio polimérico. Os filamentos mais comuns disponíveis são o PLA (Ácido Polilático), o ABS (Acrilonitrilo-

butadieno-estireno). Esses materiais possuem variedade de cores, diâmetros e comprimento.

A escolha do material depende, geralmente, da empresa ou pessoa física responsável pela impressão 3D, entretanto, o projeto Cubino recomenda a impressão através do polímero PLA pois – além de ser um termoplástico biodegradável - produz peças com maior precisão dimensional, maior fidelidade aos detalhes e melhor acabamento da superfície do que os outros termoplásticos. Ainda, nas questões financeiras, o PLA oferece menor custo por hora de impressão.

Apesar das limitações propostas pelas impressoras 3D, uma das características relevantes ao Cubino, em relação as possibilidades produtivas, é a personalização do produto. Os filamentos poliméricos possuem diversas cores e, por isso, o Cubino não possui limitações criativas em relação a combinação das mesmas, entretanto, é sugerida a diferenciação de cores nas letras entre as vogais e as consoantes.

## 5 SOLUÇÃO FINAL

A solução final do projeto, o Cubino, apresenta-se como uma ferramenta lúdica e pedagógica modular que, através das letras do alfabeto desenvolvidas tridimensionalmente, acrescenta multissensorialidade ao aprendizado da leitura e, por conseguinte, da escrita (Figura 37). As peças componentes do produto são produzidas através de impressão 3D, dessa forma, garante produção acessível e facilita o contato da ferramenta com o público-alvo. A estética minimalista e a escolha de formas geométricas básicas foram selecionadas para relacionar-se ao repertório infantil e não propor distração durante a realização das atividades educativas.

**Figura 37:** Componentes do Cubino



**Fonte:** Autora

O produto desenvolvido é uma ferramenta educacional, seu principal objetivo é auxiliar e incentivar a aprendizagem de crianças disléxicas. O Cubino é composto por quatro componentes diferentes que formam o kit completo:

- 61 letras multissensoriais (vogais possuem três representantes cada e as consoantes apresentam duas representantes cada);
- 9 peças lúdicas representadas por animais (cachorro, coelho, gato, macaco, pato, peixe, porco, rato e sapo);
- 6 cubos giratórios;

- 2 suportes destinados aos cubos.

O kit completo é formado com a presença das 78 peças, entretanto, não são necessárias todas as peças para a realização das atividades - inúmeras tarefas e dinâmicas podem ser propostas apenas com alguns dos componentes, cabe aos profissionais e educadores envolvidos com as crianças o direcionamento do uso da ferramenta para atender suas diferentes necessidades.

As crianças diagnosticadas com transtornos específicos de aprendizagem, geralmente, evitam a realização de atividades que envolvem as dificuldades promovidas pelo transtorno. As tentativas de abandono das atividades são constantes, portanto, Cubino é uma ferramenta multitarefas que promove a realização de diferentes atividades com diferentes objetivos, permite o uso por crianças com diversos níveis de dificuldades e possibilita a prática das tarefas de maneira individual ou em grupos. O produto, além de facilitar a aprendizagem, através do respeito às individualidades, proporciona inclusão escolar e social.

A percepção de requisitos básicos do desenvolvimento da aprendizagem através da rota fonológica, obtida durante as etapas de Fundamentação Teórica e Projeto Informacional, proporcionou a sugestão de algumas atividades ao produto projetado:

- a) Contorno das letras com os dedos: os movimentos de contorno nas letras – possibilitada pelos ressaltos existentes nas peças, auxiliam as crianças a memorizar o padrão de escrita de cada letra;
- b) Uso das letras e animais lúdicos como cortador ou carimbo de biscoitos e massa de modelar: essa atividade adiciona maior características multissensoriais ao produto. Ao promover contato com outras texturas, cores e sabores as crianças ampliam as sensações percebidas e memorizam, através da maior quantidade de estímulos, as características formais das letras;

- c) Jogos de raciocínio: a realização de jogos ou brincadeiras que estimulem a memorização das letras, compreensão dos fonemas, sílabas e palavras devem ser propostas e acompanhadas pelos educadores. Os jogos podem ser realizados de forma individual ou em grupos, acrescentando características importantes da inclusão escolar ao produto. A partir do Projeto Informacional, foram sugeridos alguns jogos que podem ser realizados através do uso do Cubino:
- c.1) Troca Letras: As mudanças de letras em uma palavra geram novas palavras. A compreensão de que fonemas diferentes geram diferentes palavras é um grande desafio para crianças disléxicas. As mudanças propostas podem ser realizadas em uma letra ou em várias letras, portanto, esse jogo permite o desenvolvimento da aprendizagem em diferentes níveis. Exemplo: Rato, Gato, Pato e Mato;
- c.2) Palavra Dentro de Palavra: A adição ou supressão de prefixos ou sufixos, assim como a troca de letras, podem gerar outras palavras. A percepção de que sílabas e fonemas, sejam eles somados ou subtraídos das palavras, mudam completamente a palavra é fundamental para a aprendizagem, principalmente para crianças com dislexia. Exemplo: Pato – Sapato; Dado – Soldado;
- c.3) Palavras-Relâmpago: Geração de diferentes palavras que iniciem com a mesma letra e tenham o mesmo número de letras em um tempo pré-determinado pelos educadores. Essa atividade demanda um nível mais avançado de aprendizagem. Exemplo: Bola, Boia, Boca;
- c.4) Anagramas: Ordenação de letras de diferentes maneiras a fim de formar diferentes palavras. Exemplo: Gato, Gota, Toga.

A Figura 38 demonstra a utilização das Letras Multissensoriais durante a realização das atividades sugeridas.

**Figura 38:** Propostas de Atividades com as Letras Multissensoriais

Fonte: Autora

As letras e animais lúdicos, além de atividades individuais, foram projetados, com a presença de ímãs no interior das peças, para possível acomodação aos cubos. Os módulos cúbicos são conectados uns aos outros, através de encaixes cilíndricos, e, mediante o movimento de rotação proposto, podem realizar as atividades sugeridas anteriormente nos Jogos de Raciocínio ou outras atividades consideradas relevantes pelos profissionais responsáveis (Figura 39).

**Figura 39:** Jogo de Raciocínio através dos Cubos Modulares

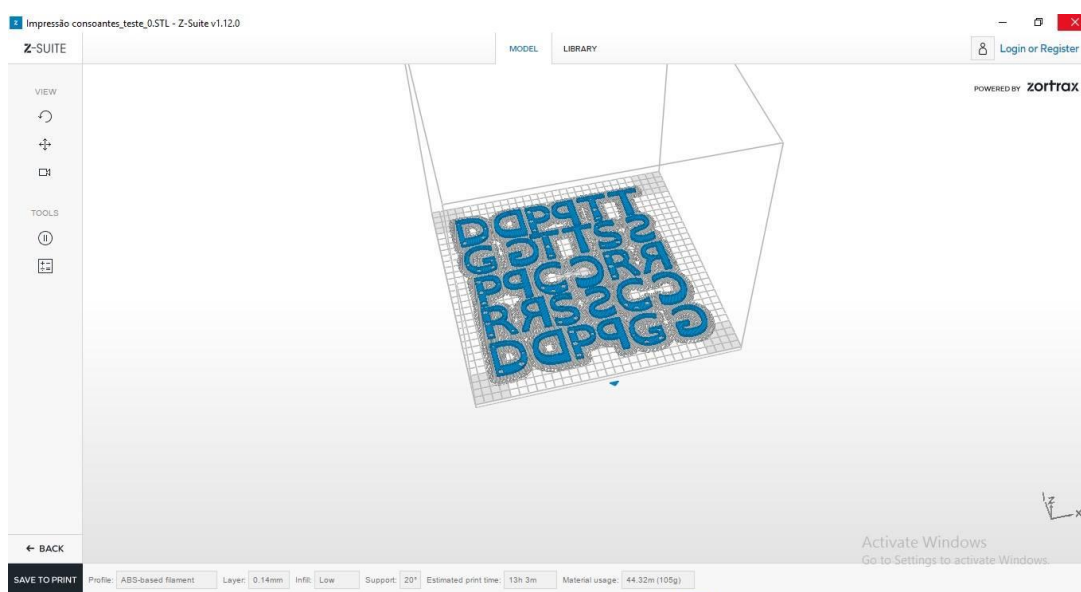
Fonte: Autora



Os encaixes propostos entre os cubos possibilitam composições horizontais, remetendo a direção da escrita, e viabiliza, mediante dispensa de peças extras, disposições com diferentes números de cubos, tornando possível o ajuste adequado da ferramenta ao nível de aprendizagem de cada criança, promovendo o controle do grau de dificuldade e complexidade desejado. Os suportes laterais compõem o kit para proporcionar maior maneabilidade nos movimentos.

A representação final do produto foi modelada em *softwares* computacionais tridimensionais e renderizada em *softwares* de processamento digital, os arquivos foram convertidos para STL e impressos tridimensionalmente. As peças foram seccionadas a fim de evitar a criação de materiais de suporte para propor melhor acabamento, diminuir o tempo de produção e, por conseguinte, custo de impressão (Figura 40). Após a impressão das mesmas, devem ter os ímãs colados nos locais indicados e coladas.

**Figura 40:** Arquivos Visualizados nos Softwares de Impressão



**Fonte:** Autora

Para realização dos testes dimensionais e validações funcionais, foi desenvolvido um *mockup* da solução final, em escala 1:1, produzida em impressora 3D. As soluções encontradas ao longo do projeto foram constantemente testadas com usuários e profissionais. A Figura 41 e Figura 42 apresentam os testes do *mockup* com crianças.

**Figura 41:** Teste de Funcionamento dos Módulos



Fonte: Autora

Os testes realizados com o *mockup* demonstraram a adequação das dimensões do produto em relação a antropometria infantil. A criança demonstrou preferência de realizar as atividades propostas pelo educador no chão.

**Figura 42:** Teste de Usabilidade das Letras e Peças Lúdicas



Fonte: Autora

Durante a realização das atividades pela criança, não foram necessárias maiores explicações em relações ao encaixe cubo/cubo ou cubo/letra, foi possível identificar a intuitividade presente nos encaixes propostos e na possibilidade de rotação dos módulos. Da mesma forma, ao perceber a presença da massinha de modelar, a criança naturalmente pressionou as peças contra a massa e marcou a figura escolhida na mesma (Figura 43).

**Figura 43:** Letras Multissensorial testada como Carimbo



**Fonte:** Autora

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática do projeto demonstrou-se relevante desde o momento de sua seleção. Foi durante o desenvolvimento do projeto, entretanto, a identificação, de forma concreta, dos benefícios à qualidade de vida dos disléxicos que o produto projetado poderia proporcionar. Através de pesquisas em publicações científicas e entrevistas com especialistas em transtornos específicos de aprendizagem buscou-se melhor compreensão da dislexia e das dificuldades enfrentadas pelos disléxicos na idade escolar e pelos educadores atuantes nesse contexto. Ciente das barreiras construídas pelo sistema educacional tradicional, foi possibilitada a identificação dos principais objetivos do projeto: o desenvolvimento de um produto educacional acessível que auxilie na aprendizagem e no progresso da habilidade da leitura das crianças disléxicas e respeite as individualidades de cada criança.

A principal característica do projeto Cubino foi a frequência do contato com os diferentes representantes dos usuários da ferramenta educacional: crianças disléxicas e especialistas. As consultas realizaram-se durante todas as fases do projeto: confirmação de informações obtidas na Fundamentação Teórica, estabelecimento dos requisitos dos usuários, priorização de requisitos, direcionamentos conceituais e definições quanto à forma, funcionalidade e estética. As necessidades levantadas pelo público-alvo, posteriormente convertidas em requisitos de projeto, foram as principais guias para o desenvolvimento da ferramenta. A partir das informações e orientações recebidas, o risco da tomada de decisões foi minimizado. Assinala-se, portanto, a importância da pesquisa criativa para o desenvolvimento de projetos e o enriquecimento do processo de design através da união com outras áreas do conhecimento. As dificuldades encontradas durante o projeto foram acentuadas durante a seleção das ideias e alternativas motivadas pela carência de conhecimento na área pedagógica. Por isso, a interdisciplinaridade proposta durante o desenvolvimento do Cubino revelou-se indispensável.

Acredita-se que o resultado final obtido atingiu o objetivo proposto. A solução apresenta os requisitos necessários para auxiliar no aprendizado de crianças disléxicas e, por considerar a rota fonológica para o desenvolvimento da leitura e escrita, possibilita um design acessível, inclusivo e universal. As constantes consultas

em publicações e, principalmente, com profissionais especialistas em transtornos de aprendizagem, educadores e disléxicos foram essenciais para o estabelecimento de uma relação empática com o público-alvo do projeto.

Os produtos que consideram o Design Universal e Acessibilidade como conceitos norteadores do projeto estão em constante desenvolvimento. Novas atividades e melhorias podem, e devem, ser adicionadas ao projeto à medida que forem recebidos *feedbacks* de um maior número de pessoas, ou ainda, conforme o avanço das informações acerca da dislexia. A escolha produtiva, a impressão 3D, apresenta vantagem diante dessa característica, visto que a efetuação de mudanças projetuais são simplificadas em relação a outras possibilidades produtivas e podem ser testadas com agilidade e baixo custo.

A relação criada com o público-alvo do Cubino reforçou a necessidade de produção acessível do kit. Pretende-se realizar, portanto, a produção de um pequeno número de kits do Cubino a fim de ampliar o uso e validações para auxiliar crianças disléxicas a desenvolver a capacidade de leitura e escrita com maior facilidade. Além dos kits produzidos para validações, as peças estarão disponíveis *online* para *download* para proporcionar o acesso de crianças e educadores a produtos inclusivos que considerem as diferenças de aprendizagem das crianças.

Por fim, através dos preceitos estudados para o desenvolvimento do projeto, foram solidificados os conceitos pré-estabelecidos sobre Design Universal, Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. A imersão nos assuntos citados potencializou convicções pessoais e evidenciou áreas de atuação oportunas para a contribuição através do design.

## REFERÊNCIAS

ABD – Associação Brasileira de Dislexia. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/>>. Acesso em: 27 de mar. 2017.

ABNT. NBR NM 300/1: **Segurança de brinquedos – propriedades gerais, mecânicas e físicas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM V - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. 2014.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, José Carlos da. **Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.

BAKER, D.P.; STEVENSON, D.J.; The **family-school relation and the child's school performance**. Child Development, 58, 1348-1357, 1987.

BAXTER. Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 2a. Edição. São Paulo: Blucher, 1998.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2013. Disponível em: <<http://assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 23 abr. 2017

BISPO, Renato; SIMÕES, Jorge Falcato. **Design Inclusivo: Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes**. 2. ed. Lisboa: Centro Português de Design, 2006. 84 p. Disponível em: <<http://designincludesyou.org/wp-content/uploads/2012/04/DesigInclusivoVol1.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil**. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Secretaria de Educação Especial - MEC/SEESP, 2001.**

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº 10.172**, de 09 de janeiro de 2001.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 7.081**, de 07 de Abril de 2010.

BRUNER, J. S. **Como as crianças aprendem a falar**. Lisboa: Instituto Piaget, 1983

BUTLER, Jill; HOLDEN, Kritina; LITWELL, William. **Universal Principles of Design**. Singapura: Rockport, 2010. 216 p.

CAST. **About Universal Design for Learning**. Disponível em: <<http://www.cast.org/our-work/about-udl.html#.WWROEojyvlU>> Acesso em: 18 mai. 2017

COMUNIDADE APRENDER CRIANÇA. **Cartilha da Inclusão Escolar: inclusão baseada em evidências científicas**. Ed. Instituto Glia, 2014.

CIASCA, Sylvia Maria; MOURA-RIBEIRO, Maria Valeriana Leme (2006). **Avaliação e Manejo Neuropsicológico da Dislexia**. In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006

CIASCA, Sylvia Maria; RODRIGUES Sônia das Dores. **Dislexia na escola: identificação e possibilidades de intervenção**. Rev. Psicopedagogia 2016;

33(100): 86-97, 2016. Disponível em:

<<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v33n100/10.pdf>> Acesso em: 06 mai. 2017

COLOMER, Teresa; TEBEROSKY, Ana. **Aprender a Ler e a Escrever: Uma proposta construtivista**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 191 p.

CUBERES, Maria Teresa González et al. (Org.). **Educação Infantil e Série Iniciais: Articulação para a Alfabetização**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 172 p.

DESIGN COUNCIL. 2006. In: **The design process**. Disponível em: <<http://www.designcouncil.org.uk/newsopinion/design-process-what-double-diamond>>. Acesso em: 20 mai. 2017

DREYFUSS, Henry. **As medidas do homem e da mulher: Fatores humanos em design**. Bookman, 2005.

DOMINGOS, Gláucia de Ávila. **Dificuldades do Processo de Aprendizagem**. 2009. 29 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Psicopedagogia Clínica e Institucional, Escola Superior do Brasil, Vila Velha, 2007. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0126.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

FARREL, Michael. **Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específica**. Porto Alegre: Artmed, 2008

FERNANDES, Juliana Jeronymo; POKER, Rosimar Bortolini. **O Sistema Educacional Inclusivo e o Atendimento do Aluno com Dislexia: Aspectos Legais**. JUNESP/Marília. PIBIC/UNESP., 2014. Disponível em: <<http://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/o-sistema-educacional-inclusivo.pdf>> Acesso em: 30 abr. 2017.

FIGUEIREDO & S.R. LOUREIRO (Orgs.), **Estudos em Saúde Mental** - 1998 (pp. 48-77). Ribeirão Preto: FMRP/USP.



FONSECA, Vitor. **Introdução às Dificuldades de Aprendizagem**. 2. ed. rev. e aum. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 388p.

FONTES, Maria Alice. **O que são Transtornos de Aprendizagem? Causas, tipos e tratamento**. 2007. Disponível em: <<http://www.plenamente.com.br/artigo/194/-que-sao-transtornos-aprendizagem-causas-tipos.php#.WQdbK1Pys1g>> Acesso em: 01 de mai. 2017.

FORTUNA, Tânia Ramos. A importância de brincar na infância. In: HORN, Cláudia Inês et al. **Pedagogia do Brincar**. Porto Alegre: Mediação, 2014. cap. 1, p. 13-41.

FRANÇA, Marcio; MOOJEN, Sônia. **Dislexia: visão fonoaudiológica e psicopedagógica**. In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

HARRIS, John S. **The Product Profile Chart: A Graphical Means of Appraising and Selecting New Products**. 1961

HAUSMAN, Kalani Kirk; HORNE, Richard. **3D Printing For Dummies**. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2014.

HORN, Cláudia Inês; SILVA DA SILVA, Jaqueline; POTHIN, Juliana. Jogar e brincar com materiais de baixo custo. In: HORN, Cláudia Inês et al. **Pedagogia do Brincar**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014. cap. 3, p. 81-143.

IANHEZ, Maria Eugênia; NICO, Maria Ângela. **Nem sempre é o que parece: como enfrentar a dislexia e os fracassos escolares**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Alegro, 2002.

IDA - **Associação Internacional de Dislexia**. Disponível em: <<https://dyslexiaida.org/>>. Acesso em: 27 de mar. 2017.

KUMAR, Vijay. **101 Design Methods: A structured approach for driving innovation in your organization**. Chicago: Wiley, 2012.

LAWRENCE, Denis. **Understanding Dyslexia: A guide for teachers and parents.** Maidenhead: Open University Press. Chicago, 2009.

LIMA, Cláudia Regina Uchôa de. **Acessibilidade tecnológica e pedagógica na apropriação das tecnologias de informação e comunicação por pessoas com necessidades especiais.** Porto Alegre: UFRGS, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3709/000391527.pdf>> Acesso em: 16 de abr. 2017

MEC - Ministérios da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.** Disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/>>. Acesso em: 18 de jun. 2017

MARTURANO, E.M., Alves, M.C.V. & Santa Maria, M.R. (1998). **Recursos no ambiente familiar e desempenho na escola.** Em A.W. Zuardi, E.M. Marturano, M.A.C.

NJCLD - **National Joint Committee on Learning Disabilities Definition of Learning Disabilities.** Disponível em: <<http://www.ldonline.org/>> Acesso em: 01 de mai. 2017

NASCIMENTO, Luciana Monteiro do; SILVEIRA, Tatiana dos Santos. **Educação Inclusiva.** 2º. ed. Centro Universitário Leonardo da Vinci: Grupo Uniasselvi, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde.** 10a rev. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997. vol.1.

PEDROSO, Fleming Salvador; ROTTA, Newra Tellechea. **Transtornos de Linguagem.** In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar.** Porto Alegre: Artmed, 2006

RITTER, Gustavo Marques. **Influência dos Parâmetros de uma Impressora 3D sobre a Produção de Peças.** Horizontina, 2014. Disponível em:

<[http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngMec/2014/Gustavo\\_Marques\\_Ritter.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngMec/2014/Gustavo_Marques_Ritter.pdf)>. Acesso em: 5 dez. 2017.

REID, Gavin. **Dyslexia**. Continuum International Publishing Group. Londres, 2007.

RODRIGUES, Delano. **Naming: O Nome da Marca**. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2013.

ROSS, Alan O. **Aspectos Psicológicos dos Distúrbios da Aprendizagem e Dificuldades na Leitura**. São Paulo: Editora McGraw-Hill Brasil, 1979.

ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006

SHAYWITZ, Sally. **Entendendo a Dislexia**: Um novo e completo programa para todos os níveis de problemas de leitura. Porto Alegre: Artmed, 2006

STEINFELD, Jon et al. **The Center of Universal Design**, 1997.

STEVENSON, D.J.; BAKER, D.P. **The family-school relation and the child's school performance**. Child Development, 58, 1348-1357, 1987.

TELES, Paula. **Dislexia: Como identificar? Como intervir?**. Revista Portuguesa de Clínica Geral, Lisboa, v. 6, n. 20, p.713-730, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/10097/9834>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

TOPCZEWSKI, Abram. **Dislexia: Como lidar?** São Paulo: All Print Editora, 2010.

VIDAL, Fernanda Fornari. Aprender Brincando?. In: HORN, Cláudia Inês et al. **Pedagogia do Brincar**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014. cap. 4, p. 147-173.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZORZI, Jaime Luiz. **Guia prático para ajudar crianças com dificuldades de aprendizagem: Dislexia e outros distúrbios – Um manual de boas e saudáveis atitudes.** Pinhais: Editora Melo, 2008.

## APÊNDICE A

Roteiro para Entrevista com Educadores / Professores:

1. Qual seu cargo na escola e qual a atividade você desempenha com a criança?
2. O aluno que você acompanha já possuía diagnóstico ou a indicação foi feita por você?
3. Como você foi instruído a lidar com a criança?
4. Possui algum curso específico para desempenhar essa função?
5. Quais atividades as crianças têm em sala de aula?
6. Como a criança disléxica acompanha a turma?
7. Elas têm atividades extraclasse? Quais e por quê?
8. A criança possui métodos próprios para facilitar o processo de aprendizagem?
9. Quais atividades a criança costuma fazer?
10. Qual o tempo da criança em relação às atividades desempenhadas? Ela demora mais?
11. A criança apresenta sinais de baixa autoestima / desmotivação / desinteresse?
12. Existe algum método de ensino que prenda a atenção da criança ou aumente seu interesse pela leitura e/ou escrita?
13. Quais objetos físicos a criança utiliza em sala de aula? Esses objetos são desenvolvidos pela escola ou comprados? Fotos?
14. Como as outras crianças lidam com a criança disléxica?
15. Qual a orientação para os pais?

## APÊNDICE B

Roteiro para Entrevista com Psicólogos/Psicopedagogos/Pedagogos:

1. Qual sua formação acadêmica?
2. Possui especialização na área da aprendizagem / dislexia?
3. Quais as características descritas pelos pais/educadores das crianças que demonstram alguma dificuldade de aprendizagem?
4. Qual a incidência de crianças com dificuldades de aprendizagem e de crianças com transtornos específicos de aprendizagem?
5. Como é feito o diagnóstico? Existe algum "roteiro"?
6. É importante o conhecimento do contexto da criança para o diagnóstico?
7. Como as crianças lidam ao saber do diagnóstico? E os pais?
8. Qual o quadro psicológico/emocional das crianças que chegam para as consultas? Elas demonstram insatisfação ou chegam pela indicação externa (pais e educadores)?
9. Qual a orientação transmitida para os pais e educadores?
10. Qual a importância dos colegas de sala de aula nesse processo?
11. Existem métodos que auxiliam as crianças em sala de aula?
12. Existem algum tipo de produto que você indica para crianças disléxicas?
13. Como é feito o acompanhamento das crianças com dislexia?

## APÊNDICE C

### Roteiro para Entrevista com Disléticos

1. Idade?
2. Qual a primeira lembrança relacionada a dislexia que você tem?
3. Em qual idade você recebeu diagnóstico?
4. Como foi o processo? Pais e educadores que indicaram?
5. Quais atividades desempenhava na escola?
6. Qual sua lembrança de dificuldades?
7. Qual mais gostava de fazer? Qual menos gostava?
8. Você recebia materiais/produtos que te auxiliassem?
9. Se sim, eram feitos pela escola ou comprados?
10. Fazia reforço extraclasse?
11. Existia professor orientador?
12. A escola seguia regras de inclusão? Sala especial, provas especiais, avaliações especiais...
13. Como você se sentia?
14. Como era a relação com os colegas?
15. Em casa você recebia “ajuda”?
16. Como é a relação com a dislexia hoje?

## APÊNDICE D

### **Entrevista 1: Adriana Linden**

Bióloga\*, quando foi mãe e a filha apresentou algumas peculiaridades e decidiu aprofundar-se na educação. Neuropsicologia clínica;

\*A maioria das pessoas que trabalham com dislexia são fonoaudiólogos, pedagogos ou psicólogos.

#### **1. Qual primeiro passo para a percepção da criança disléxica?**

Em geral são os professores no período da alfabetização, pois antes os sintomas são mais simples e é difícil diagnosticar. No começo é difícil saber se é uma dificuldade de aprendizagem ou um transtorno de aprendizagem. O diagnóstico de dislexia nunca é fechado antes do 2 ano, deve-se intervir o mais cedo possível, mas apenas após a intervenção se tem segurança para garantir.

#### **2. O que os educadores descrevem?**

Geralmente a queixa vem mais que a criança não presta atenção e é dispersa, e por isso, ela não aprende. Mas realmente, ela é dispersa pois aquilo não está fazendo sentido para a criança. Além da probabilidade da comorbidade entre dislexia e TDAH.

As crianças com dislexia têm uma baixa consciência fonológica, elas não percebem rimas, não sabem com que letra inicia a palavra, dificuldade em juntar letras, e na fase de alfabetização isso torna-se mais notável.

#### **3. Qual a incidência da dislexia em colégios?**

É difícil dizer pela variação de graus, na literatura diz 5%. Dependendo da idade, nível econômico e grau de dislexia as vezes nem é procurado.

#### **4. Como é feita a avaliação?**



Primeiramente deve ser multidisciplinar: fonoaudiólogos, para ver a linguagem / psicologia para ver a inteligência, pedagogos para a aprendizagem / neuropediatra para excluir outras variações / oftalmologista / otorrino. Várias sessões com a criança, incluindo escola, pais. Desempenha várias tarefas.

Normalmente feitos nas séries primárias, mas em alguns graus mais leves as crianças chegam mais tarde, como por exemplo na 4 série com dificuldades de interpretação de texto.

### **5. A criança é ciente do transtorno da dislexia?**

A criança deve saber, é um fator de alívio, pois chegam achando que são burros, preguiçosos e fazem comparações com os colegas.

### **6. Como as crianças chegam emocionalmente?**

Muito abaladas, chegam com rótulo de burros, de que não aprendem. Ainda mais em colégio que o ambiente muitas vezes é hostil. E a autoestima vai lá pra baixo.

### **7. Qual a relação com os colegas?**

Tem os colegas e tem a própria criança.

A criança pode fazer as atividades separados, como por exemplo, provas. A maioria das crianças entendem bem e os colegas idem, mas algumas crianças não aceitam - não querem diferenciar-se. Aí entra o trabalho do psicólogo. Nas escolas que eu trabalho eu não vejo discriminação, mas com certeza existe. Se você estiver beneficiando o disléxico, será bom para os outros. Pode ser fundamental para o disléxico, mas sempre será útil para os outros.

Existem várias linhas pedagógicas, a alfabetização para dislexia é pelo método fônico e o mais usado no Brasil é o construtivismo. Talvez se usássemos o método fônico nas escolas seria mais fácil para todos, mas mexer com padrões de educação é algo bastante complicado.

O ideal é a diferenciação de métodos que se ajustem para as diferenças, e não tentar enquadrar todas crianças num método principal.

### **8. O que são usados na sala de aula para auxiliar crianças disléxicas?**

Depende do grau da dislexia, em graus severos, a criança precisa de um acompanhante em sala de aula. Podem ser feitas acomodações, usa-se bastante softwares que faz a leitura, aplicativos para digitação. A tecnologia contribui bastante. Em casos mais leves a criança vai no fluxo, porém num ritmo mais lento. As atividades devem ser reduzidas em sala de aula. Uma coisa que é legal e deve usar para pensar o produto, é que a dislexia o que tu puderes usar de estímulo multissensorial, tato, visão, audição.

A gente usa massinha, caixa de areia, texturas. É bacana ter um material concreto, para a criança usar.

É bem legal para a criança, faz no ar, passa no direcionamento do traçado da letra. Super importante, ter cards, ter palavras, em inglês tem uma lista de palavras frequentes.

Aplicativo é legal, mas nem todos tem acesso, é bacana algo concreto, em que a criança possa ter um contato físico, tangível.

Utilização de diferentes materiais, diferentes texturas. É simples, porém muito útil.

### **9. Como é feito o acompanhamento após o diagnóstico?**

Novamente depende do grau. As com nível mais grave a criança precisa de um tutor diária na escola. Algumas outras crianças vêm ao consultório para reforçar a aprendizagem Habilitação neuropsicológica, nos aspectos cognitivos, trabalhar memória fonológico.

### **10. As escolas são obrigadas a disponibilizar isso?**

Sim, por lei elas são obrigadas, se for grave, a escola deve prover um acompanhante. Isso é complicado, mas a lei exige que a criança seja atendida.

### **11. Como é evolução da criança?**

Transtorno não tem cura, tem tratamento. A criança vai evoluindo lentamente, nos casos moderados ela atinge um nível de leitura ok. Mas o nível mais grave, que fica, é a ortografia. Dependendo principalmente da língua, em inglês que é mais opaco é ainda mais difícil, não tem correspondência direta, e para um disléxico isso é bem complicado. A intervenção é importante, mas um apoio sempre será necessário.

## APÊNDICE D

### **Entrevista 2: Luciana Corso**

Professora Adjunta do Departamento de Estudos Especializados da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Programa de Pós Graduação em Educação da FAGED/UFRGS. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987), graduação em Matérias Pedagógicas do 2 Grau pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1989), Mestrado em Educação - Flinders University of South Australia (1993), Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2008). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Psicopedagogia, atuando principalmente nos seguintes temas: processos cognitivos subjacentes à aprendizagem da leitura, escrita e matemática inicial; obstáculos à aprendizagem de tais sistemas simbólicos; diversidade na aprendizagem; dificuldades de aprendizagem; avaliação e intervenção psicopedagógica, educação infantil, alfabetização.

#### **1. Qual as principais características da dislexia?**

A principal característica é a dificuldade no reconhecimento das letras, na decodificação. Essa dificuldade torna o processo de aprendizagem mais lento, a criança lembra do som, mas no outro dia não lembra mais. Essa dificuldade de decodificação demanda muito esforço e isso esbarra na compreensão do texto.

#### **2. O que é a dislexia?**

O primeiro fator a se clarear é o tipo de dificuldade que a criança apresenta. A dislexia é um transtorno de aprendizagem e não uma dificuldade de aprendizagem. Existe uma evidência genética, então, provavelmente, esse transtorno ocorre na família.

#### **3. Quais instrumentos são indicados para auxiliar no progresso da aprendizagem de crianças disléxicas?**

É importante o desenvolvimento de produtos que não se fixem apenas do desenho das letras, mas que conciliem também a questão sonora. As pesquisas mostram a importância do trabalho com a consciência fonológica, que é a observação de que as palavras são formadas por som. Para os disléxicos a consciência fonológica é bastante confusa devido ao processamento da linguagem no cérebro tem um funcionamento atípico.

#### **4. Como se processa a linguagem no cérebro do disléxico?**

Nos estudos de imagem, o cérebro do disléxico, comparado a de um não-disléxico é perceptível o funcionamento atípico do cérebro do disléxico. Durante a leitura existem três áreas que são estimuladas, uma situada na frente do cérebro e outras duas situadas na parte posterior. Cada área é responsável por uma atividade na leitura. A observação no cérebro do disléxico é a baixa estimulação das áreas posteriores e a parte frontal fica sobrecarregada, inclusive, é ativada o lado direito do cérebro. Essa ativação do hemisfério direito do cérebro pode explicar a criatividade observada nos disléxicos.

#### **5. Qual a relação da dislexia com a inteligência dos indivíduos?**

A relação que envolve baixa inteligência e a dislexia é um tabu que deve ser desmitificado. A baixa inteligência não está conectada a dislexia, pelo contrário, disléxicos tendem a ser bastantes inteligentes. E por isso, a dificuldade de aprendizagem é considerada atípica.

#### **6. Qual a diferença entre as rotas de leitura? Como isso influencia os disléxicos?**

Existem duas vias, a lexical e a fonológica. A via fonológica é a utilizada para fazer a relação letra-som. No início da alfabetização essa é a forma utilizada para o aprendizado. A medida em que a prática da leitura torna-se em familiar existe a automatização da leitura através da memória visual da palavra, é como se fosse uma foto da palavra, isso, por exemplo, é a leitura através da via léxica. O interesse dos alfabetizadores é que a medida do desenvolvimento que se aumente o uso da via

lexical, para proporcionar uma leitura mais fluente e que a energia desprendida seja aplicada na compreensão.

Nos disléxicos, de modo geral, não existe o avanço da via fonológica para a via lexical. O disléxico leva a leitura para a vida adulta de uma forma fonológica e por isso, mantém a dificuldade durante toda a vida.

### **7. Em termos de intervenção, o que é importante para os alunos com dislexia?**

É muito importante trabalhar com a consciência fonológica, consciência da sílaba e do fonema. É necessário, também, o desenvolvimento da memória. Em muitos disléxicos encontram problemas para lidar com a memória de trabalho.

### **8. Como são as leis para crianças disléxicas?**

Existem leis que exigem acomodações especiais para os disléxicos, como, por exemplo, a oportunidade de o aluno retirar-se da sala de aula para realizar a prova, uma prova com menos questões que respeite o tempo do aluno e etc.

### **9. Alguns autores recusam-se a perceber a dislexia como um déficit e preferem chamar de diferença na aprendizagem. O que você acha?**

A consciência fonológica é importante durante a alfabetização para todas as crianças, não existe uma diferença nesse aspecto, somente o nível mais lento. A intervenção, para o disléxico, será pautada na consciência fonológica.

## APÊNDICE E

### **Entrevista 3: Augusto Gubert**

24 anos, Estudante de psicologia na PUCRS, 7º semestre.

#### **1. Qual seu cargo na escola e quais atividades você desempenha com a criança disléxica?**

Meu cargo é auxiliar de psicologia e acompanhante terapêutico. Eu auxilio a criança com atividades de leitura e escrita, leio e escrevo para a criança, ajudo o professor a propor atividades alternativas, como por exemplo, atividades de desenho, audiobooks, escolha de livros com nível adequado, às vezes leio livros para ele, sugiro alguns softwares de computador que possam auxiliar em matemática ou a escrita através do uso do microfone. Além disso, utilizo técnicas de manejo de controle da ansiedade, para ajudá-lo emocionalmente.

Minhas atividades são desempenhadas na sala de aula, na biblioteca, nas atividades extraclases.

#### **2. O aluno que você acompanha já possuía diagnóstico ou a indicação foi feita por você?**

Sim, a criança já possuía diagnóstico. Ela tem 9 anos e ainda não sabe ler nem escrever.

#### **3. Por quem e como você foi instruído a lidar com a criança?**

Por referências literárias, diretora pedagógica, supervisora e outros profissionais da área da psicologia me instruem recorrentemente.

Facilitar o processo de leitura e escrita no dia-a-dia escolar e outras dificuldades que o transtorno causa. Costumeiramente escrevo para a criança palavras que ele dita e leio as instruções das atividades propostas pelo professor.

#### **4. Possui algum curso específico para desempenhar essa função?**

Eu fiz um curso online, mas nenhum presencial. Fiz o curso justamente por estar desempenhando esse papel.

#### **5. Quais atividades as crianças têm em sala de aula?**

Em momentos de leitura/compreensão de leitura as crianças não-disléticas leem e escrevem um resumo, já o aluno dislético escuta a leitura, ou seja, os colegas / eu / audiobook / professores leem para ele e o resumo é feito por ele em forma de desenho. Ele usa bastante livros de matemática e as questões que ele não consegue interpretar por conta própria eu auxilio ele a ler.

#### **6. Ela tem atividades especiais?**

Ele raramente tem atividades especiais, normalmente as atividades propostas são mais adaptações.

#### **7. Como a criança dislética acompanha a turma?**

Em matemática a criança não possui dificuldades, é bem desenvolvida no raciocínio lógico. Nos momentos de leitura e escrita ele fica mais disperso.

#### **8. Elas têm atividades extra classe? Quais e por quê?**

Não possui mais atividades que os outros, mas 45min por dia ele tem atividades especiais com a pedagoga em uma sala chamada assistiva na escola. Na sala ele se encontra com a pedagoga da escola que propõe atividades de aprendizagem e que auxiliam na aquisição de leitura e escrita. Não tenho muito conhecimento dessas atividades mas ele joga jogos com cartas, mas faz atividades de junção de fonemas e sílabas, percepção de novas letras, regras de português e inglês e etc.

#### **9. A criança possui métodos próprios para facilitar o processo de aprendizagem?**



Percebo que ela busca no youtube, por conta própria, audiobooks dos livros. Ela, também, optou pelo uso da calculadora.

**10. Qual o tempo da criança em relação às atividades desempenhadas? Ela demora mais?**

Ela demora mais, mas ela tem possibilidade de retomar a atividade mais vezes que os colegas. Nas atividades que ele precisa realizar direto, como um teste, ele recebe mais tempo e pode optar por realizar em outra sala. As vezes ele escolhe ficar na sala, mas aí eu intervenho se observo que ele está se distraindo muito.

**11. A criança apresenta sinais de baixa autoestima / desmotivação / desinteresse?**

Não apresenta baixa autoestima, apresenta desmotivação em momentos de exaustão, mas esses momentos acontecem poucas vezes. Ele apresenta desinteresse em atividades que demandem um novo aprendizado em relação a escrita, por exemplo: pronomes, organização textual.

**12. Existe algum método de ensino que prenda a atenção da criança ou aumente seu interesse pela leitura e/ou escrita?**

Jogos que envolvem pontuação e ele tenha que competir e ganhar/perder de alguém.

**13. Quais objetos físicos a criança utiliza em sala de aula? Esses objetos são desenvolvidos pela escola ou comprados? Fotos?**

Ele utiliza uma tabela com número de 0 a 200 e atrás dessa tem outra tabela com valores numéricos, por exemplo: dezenas, centenas...

Ele pode utilizar calculadora, principalmente para conferir as respostas.

Utiliza o computador e fone de ouvido para a leitura e atividades de matemática.

Às vezes utiliza celular para tirar fotos e gravar vídeos para realizar os trabalhos e memorizar algumas atividades.

Usa objetivos que alivie a ansiedade.

Tem uma tabela de alfabeto e de palavras mais utilizadas, mas como ele não sabe ler, não recorre muito a tabela de palavras e alfabeto.

#### **14. Como as outras crianças lidam com a criança disléxica?**

Algumas crianças ajudam lendo os textos e escrevendo para ele. Algumas crianças, às vezes, comentam o fato de que é injusto ele poder ler no computador.

É uma criança que não tem muitos amigos na sala de aula, convive mais com as crianças de outras turmas que se conhecem de fora da escola.

#### **15. Qual a orientação para os pais?**

Não faço contato com os pais, mas os pais normalmente são instruídos para incentivar a criança em processos diários, como por exemplo, gravar número de telefone, ver a hora...

## APÊNDICE F

### **Entrevista 4: Felipe Affonso Llatas Ponce**

23 anos, diagnosticado com dislexia aos 10 anos de idade. Hoje é fundador do blog DislexClub, voltado a auxiliar pessoas com dislexia.

#### **1. Qual a primeira lembrança relacionada a dislexia que você tem?**

A primeira lembrança foi na época da alfabetização, quando eu tinha 6 ou 7 anos, eu não conseguia ler e escrever no mesmo ritmo que meus colegas. Enquanto todos "pegavam" as letras com facilidade eu tinha muita, mas muita mesmo, dificuldade.

#### **2. Em qual idade você recebeu diagnóstico?**

Eu recebi o diagnóstico quando eu tinha 10 anos após alguns testes com uma psicóloga, infelizmente o primeiro laudo recebido foi bem pobre em informações. Depois fiz outros testes, bem mais completos, aos 15 anos, quando comprovei de forma mais sólida a minha dislexia.

#### **3. Como foi o processo? Pais e educadores que indicaram?**

Nenhum educador me indicou, para os professores eu era o aluno burro e desinteressado que só fazia birra em sala de aula. Minha mãe me levava para psicólogos diversos e foi então que ela ouviu falar da dislexia e foi atrás de profissionais que pudessem ajudar e informar melhor. Tive, então, contato com o Neurologista clínico chamado Erasmo Casela e minha mãe começou a frequentar alguns eventos e percebeu que eu me encaixava no quadro.

#### **4. Quais atividades desempenhava na escola?**

Na primeira, deu tudo errado. No início da aprendizagem e alfabetização os educadores e professores não tinham paciência comigo. Pipoquei por 5 colégios entre a primeira e a quinta série buscando encontrar um colégio que atendesse minhas necessidades.

Quando encontrei o Colégio Mackenzie, aos 12 anos, tive um grande apoio e ajuda dos professores. Lá eu podia fazer prova com mais tempo, usar calculadora, usar dicionário na prova de português, escrever no computador para não ter erros ortográficos. Eu tinha bastante apoio dos professores, deu muito certo.

### **5. Qual sua lembrança de dificuldades?**

A maior dificuldade era na leitura, escrito e interpretação de textos. Pela pressão que eu recebia dos professores para aprender a ler nas primeiras séries de alfabetização eu desenvolvi uma gagueira, fui gago durante muito tempo. Posteriormente foi superada com trabalhos de fonoaudiologia.

### **6. Qual atividade escolar mais gostava de fazer? E qual menos gostava?**

As atividades que eu mais gostava envolvia as aulas de arte pois eu podia colocar a criatividade no papel. As que eu menos gostava eram as aulas que envolviam números e letras. Gostava bastante de ciências, história e artes. Na aula de história, quando eu deveria decorar datas eu tinha dificuldades, mas quando se tratava de compreender sucessão de fatos eu gostava.

### **7. Você recebia materiais/produtos que te auxiliassem?**

Não, nunca recebi.

### **8. Fazia reforço extraclasse?**

Sim, fazia dos 10 aos 17 anos. De todas as matérias em uma escola especialista em reforços escolares.

### **9. A escola seguia regras de inclusão?**

Nas primeiras escolas não seguiam. Depois que mudei de colégio e fui para o Mackenzie sim, eles seguiam os preceitos da inclusão. Tinha sala especial para realizar atividades, tinha mais tempo de provas, provas adequadas especiais para mim, não retiravam pontos de prova por erros ortográficos. Fui bastante bem acolhido nessa escola.

### **10. Como era a relação com os colegas?**

No começo eu sofri bastante bullying na escola. Quando eu tinha 10 anos fizeram uma rodinha na aula de ed. Física e me espancaram a ponto de eu quebrar o dedo da mão. Eu recebia bastante xingamentos de burro e eu fingia estar doente pra não precisar ir pra escola.

### **11. Como é a relação com a dislexia hoje? O que mudou da dislexia para cá?**

O que mudou foi a autoestima. Antes eu me sentia inferior, e quando atestei a dislexia aos 15 anos com testes mais robustos, eu também realizei testes de QI no qual os valores mostraram-se acima da média. E então ocorreu o *plot twist* da minha vida, pois percebi uma qualidade que poderia ser explorada e que eu poderia acreditar em mim mesmo.

A dislexia segue atrapalhando algumas coisas, eu sou péssimo para decorar nomes de pessoas, nomes de ruas, números de telefone. No trabalho a minha mesa é cheia de post-it para lembrar as tarefas que devo desempenhar, senão eu esqueço e não realizo. Além disso continuo cometendo erros de português até hoje, troco S/SS, mas isso eu vou levando.

Eu criei um blog, o Dislexclub, para ajudar pessoas com dislexia a não passarem o que eu passei naquela época.

## APÊNDICE G

### **Entrevista 5: Catarina Kämpf**

23 anos, diagnosticado com dislexia aos 20 anos de idade. Estudante do 8º semestre de psicologia na PUCRS.

#### **1. Qual a primeira lembrança relacionada a dislexia que você tem?**

Foi a dificuldade de aprender a ler nas séries iniciais de alfabetização.

#### **2. Em qual idade você recebeu diagnóstico?**

Recebi o diagnóstico faz 3 anos, com 20 anos.

#### **3. Como foi o processo? Pais e educadores que indicaram?**

Por ser estagiária de psicologia ao relatar meu sentimento no trabalho surgiu a dúvida. Eu fazia acompanhamento com psicólogo e ele também me encaminhou para buscar um diagnóstico.

#### **5. Qual sua lembrança de dificuldades?**

A maior dificuldade é ler textos compridos e não me perder no meio da leitura e compreender tudo que está escrito.

#### **6. Qual atividade escolar mais gostava de fazer? E qual menos gostava?**

Gostava de todas atividades que não envolvessem leitura.

#### **7. Você recebia materiais/produtos que te auxiliassem?**

Não, nunca recebi. Para a escola eu era preguiçosa.

#### **8. Fazia reforço extraclasse?**

Sempre fiz reforço das matérias, mas nunca com um profissional qualificado.

#### **9. A escola seguia regras de inclusão?**

Nunca, a minha escola sempre foi muito conteudista e focada do vestibular. Não tinham esta visão, agora isso tem mudado.

#### **10. Como era a relação com os colegas?**

Era ótima, mesmo eu não sendo a melhor da turma em notas eu era uma das líderes da turma.

**11. Como é a relação com a dislexia hoje? O que mudou do diagnóstico para cá?**

Muita coisa mudou, depois do diagnóstico, busquei alternativas de estudo e hoje me viro super bem na faculdade e provas, busco prestar atenção na escuta. Além disto, comecei a entender esse transtorno e aceita-lo, assim ficou muito mais fácil.

## APÊNDICE H

### Cartilha da Inclusão Escolar: Observações acerca da Dislexia

73. A escola e o professor devem proporcionar à comunidade escolar atividades de conscientização sobre Dislexia. Aulas, debates e vídeos são algumas das estratégias úteis para ampliar os conhecimentos a respeito do assunto.

74. A escola precisa assegurar a comunicação permanente com os profissionais que atendem o aluno para definir os comprometimentos presentes no seu aluno com Dislexia e quais as melhores medidas de suporte escolar que se aplicam ao caso. Isso permitirá estimular em sala de aula aspectos trabalhados na clínica, tornando o processo interventivo integrado e muito mais eficaz.

75. O professor deve colocar o aluno para sentar-se próximo a sua mesa e à lousa já que frequentemente acaba se distraindo com facilidade em decorrência de suas dificuldades e/ou desinteresse. Essa medida tende a favorecer também o diálogo, orientação e acompanhamento das atividades, além de fortalecer o vínculo afetivo entre eles.

76. O professor deve prover estimulação de competências metalinguísticas (consciência fonológica, consciência sintática, consciência morfológica e consciência metatextual) em crianças com atraso na aquisição e desenvolvimento da linguagem oral, de risco para Dislexia, desde a Educação Infantil até o 1º ciclo do Ensino Fundamental para desenvolver habilidades necessárias ao adequado aprendizado da leitura e escrita.

#### 77. Apresentação das informações:

- O professor deve dar informações curtas e espaçadas, pois alunos com Dislexia frequentemente apresentam dificuldades para guardar (reter) informações mais longas, o que prejudica a compreensão das tarefas. A linguagem também deve ser direta e objetiva, evitando colocações simbólicas, sofisticadas ou metafóricas.

- O aluno com Dislexia tende a lidar melhor com as partes do que com o todo (“ver a árvore, mas não conseguir ver a floresta”), portanto, deve ser auxiliado na dedução dos conceitos.



- O professor deve utilizar elementos visuais (figuras, gráficos, vídeos, etc.) e táteis (como por exemplo, a utilização de alfabeto móvel, massinha, e outros) para que a entrada das informações possa ser beneficiada por outras vias sensoriais. Dessa forma, principalmente no período de alfabetização, o aluno pode compreender melhor a relação letra-som.

- As aulas devem ser segmentadas com intervalos para exposição, discussão, síntese e/ou jogo pedagógico.

- É equivocado insistir em exercícios de fixação, repetitivos e numerosos, isto não diminui a dificuldade dos alunos com Dislexia.

- O professor deve verificar sempre (e discretamente) se o aluno está demonstrando entender a explicação e se suas anotações estão corretas. Dê tempo suficiente para anotar as informações da lousa antes de apagá-las.

78. As atividades em sala de aula e tarefas de casa do aluno com Dislexia devem atender aos seguintes princípios:

- Professores de Educação Infantil devem desenvolver estratégias para estimulação de habilidades fonológicas (por exemplo, rima e aliteração) e auditivas (por exemplo, as crianças discriminarem sons fortes de sons fracos, altos e baixos, longos e curtos). Devem ser estimuladas as recontagens de histórias na oralidade, a fim de promover a organização temporal, coerência e planejamento da criança. Vale lembrar que as atividades devem ser sistematizadas, organizadas em graus de complexidade, conforme a idade e escolaridade. Assim, o professor pode promover, por exemplo, 20 minutos diários destas atividades estruturadas 26 27 como uma forma de intervenção preventiva para todos os alunos, beneficiando, sobretudo, aqueles com sinais de risco para Dislexia.

- O professor pode dar algumas atividades já prontas para que o aluno tenha o material em seu caderno e não perca tempo maior que os outros para copiar textos.

- Levar em consideração que a velocidade da escrita do aluno com Dislexia é mais lenta em razão de dificuldades de orientação e mapeamento espacial, entre outras razões.

- Sempre que necessário, permitir o uso de tabuadas, material dourado e ábaco nas séries iniciais, e o uso de fórmulas, calculadora, gravador e outros recursos, nas séries mais avançadas.

- Fornecer dicas, atalhos, regras mnemônicas e associações ajudam o aluno a lembrar-se das informações, executar atividades e resolver problemas.

- Como opção para atividades de aprendizado complementar além da leitura, indicar filmes, documentários, peças de teatro, visita a museus, quadrinhos e, sobretudo, recursos digitais.

79. As avaliações do aluno com Dislexia devem atender aos seguintes princípios<sup>24</sup>:

- O professor deve priorizar o progresso individual do aluno com Dislexia, tendo por base um Plano Educacional Individualizado e a valorização de aspectos qualitativos ao invés de quantitativos.

- É recomendado que ao invés de poucas avaliações cobrando um grande conteúdo de informações, seja realizado maior número de avaliações com menor conteúdo de informações (segmentação).

- Dependendo de consenso com o aluno e seus pais, as avaliações podem ser realizadas junto à turma ou em separado. Quando em separado pode facilitar o aluno cuja leitura em voz alta auxilia sua compreensão. No entanto, lembrar que em alguns casos, essa providência pode criar estigmas. Quando junto à turma recomenda-se que seja feita em dois tempos. Num primeiro momento, antes de iniciar, o professor deve ler a prova para todos os alunos, certificar-se de que o aluno disléxico compreendeu as questões e oferecer assistência frequente a ele. Em um segundo momento, em separado da turma, o professor deve corrigir a prova individualmente com o aluno, permitindo que responda oralmente as questões erradas. Mas é considerável a necessidade desse aluno fazer prova oral ou atividade que utilize diferentes expressões e linguagens.

- Personalizar a avaliação com recursos gráficos que substituam palavras e textos auxilia muito o aluno com Dislexia. Avaliações que contenham exclusivamente textos, sobretudo textos longos, devem ser evitadas nesses alunos.

- Disponibilizar maior tempo para as avaliações conforme a necessidade do aluno nas habilidades de leitura e escrita

- Facilitar a compreensão dos enunciados utilizando um menor número de palavras sem necessariamente comprometer o conteúdo.

- Ao empregar questões de falso-verdadeiro evitar o uso da negativa e expressões absolutas, e construir as afirmações com bastante clareza e que incluam somente uma ideia em cada afirmação.

- Empregar questões de associações apenas de um único assunto em cada questão e redigir cuidadosamente os itens para que o aluno não se atrapalhe com os mesmos.

- Ao empregar questões de lacuna: usar no máximo uma em cada sentença; que a lacuna corresponda à palavra ou expressão significativa de um conceito primário e não a detalhes secundários; e conservar a terminologia usada no livro ou em aula.

- Ao fazer correções ortográficas na produção da criança, pondere. Uma sugestão é fazer um acordo prévio das regras ortográficas que serão priorizadas (a cada mês, por exemplo), reconsiderando erros menos relevantes.

- Não faça anotações na folha da prova, sobretudo que façam referência a juízo de valor.

- O aluno com Dislexia tem dificuldade para reconhecer e orientar-se no espaço visual. Dessa forma, observar as direções da escrita (da esquerda para a direita e de cima para baixo) em todo o corpo da avaliação.

#### 80. Autoconceito, vida emocional e social:

- O professor deve tratar o aluno disléxico com naturalidade, com incentivo, valorizando seus acertos e estimulando sua perseverança e autoestima.

- Cuidar para não expor esse aluno perante seus colegas em virtude de suas dificuldades, sobretudo de ler ou escrever em público.

- Cuidar para que ele se integre na comunidade escolar não deixando que sua inaptidão para determinadas atividades escolares (provas em dupla, trabalhos em grupo, etc.) possa levar seus colegas a rejeitá-lo nessas ocasiões.

81. O aluno com Dislexia já tem dificuldades para automatizar o código linguístico da sua própria Língua e isso se acentua em relação à Língua Estrangeira. Uma flexibilização curricular ou eventual dispensa da disciplina devem ser discutidos com o aluno e seus pais para evitar prejuízos em sua autoestima e evolução.

82. Não há receita para trabalhar com alunos com Dislexia. O professor deve ter em mente que o planejamento deve ser individual, pois cada aluno terá necessidades distintas. De suma importância nesse processo é compartilhar com a criança como serão conduzidas as atividades, isso a tornará mais segura em sala de aula e nas avaliações, melhorando seu desempenho e relação com os colegas.

4

3

2

1

F

## APÊNDICE I

F

E

E

D

D

C

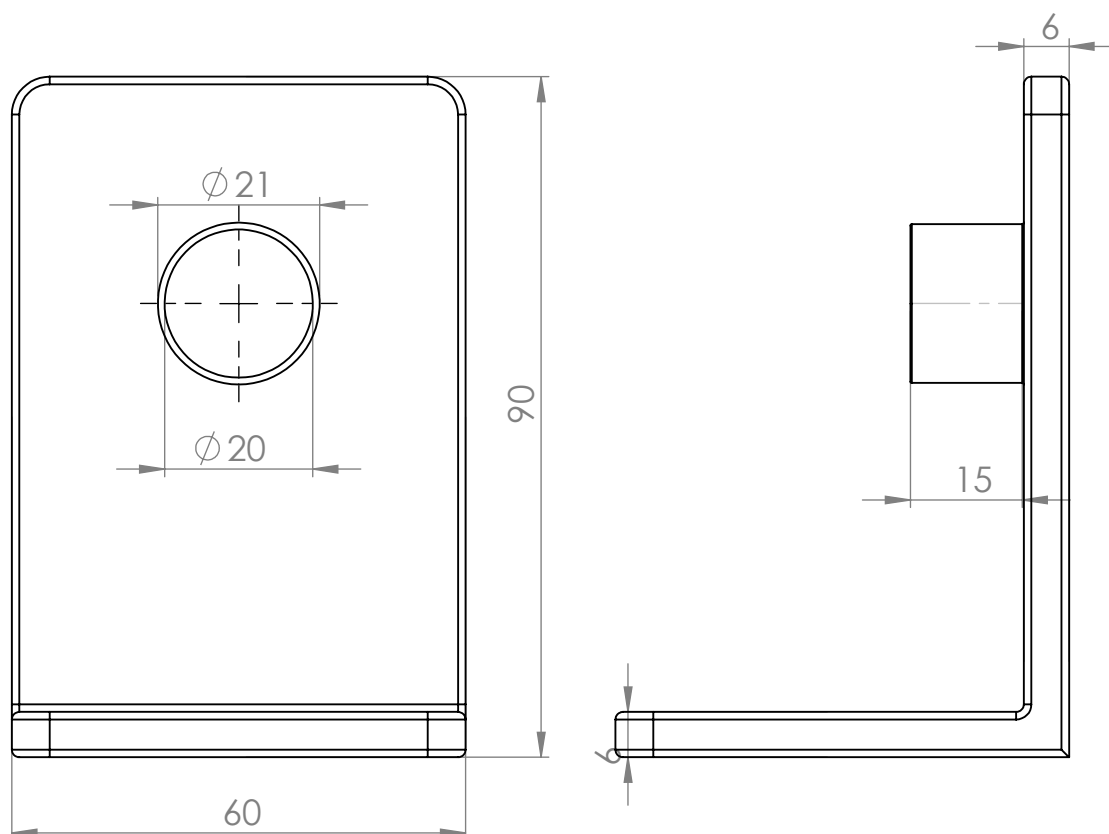
C

B

B

A

A



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:			ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO		
					TÍTULO: <b>Apoio Direito</b>						
DESEN.			ASSINATURA		DATA		DES. Nº				
VERIF.							A4				
APROV.							ESCALA:1:1				
MANUF.							FOLHA 1 DE 1				
QUALID.					MATERIAL: PLA						
					PESO:						

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

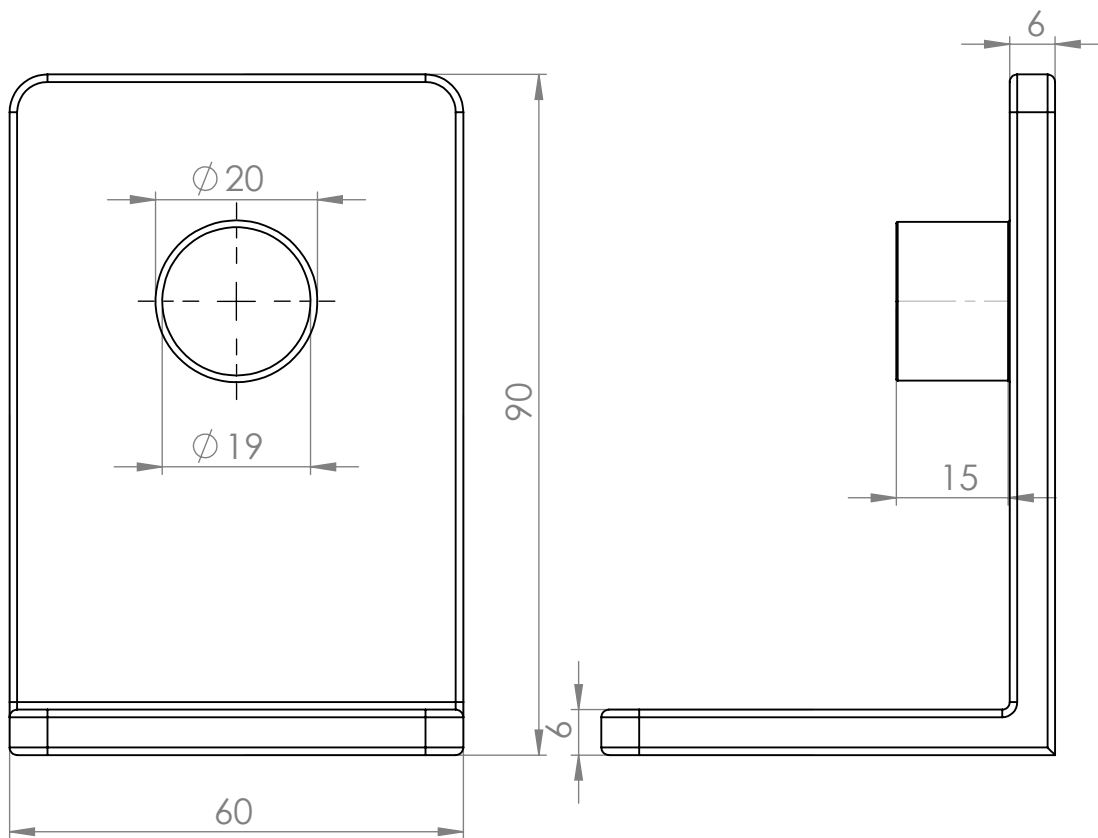
C

B

B

A

A



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:			ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO		
					TÍTULO: <b>Apoio Esquerdo</b>						
NOME			ASSINATURA		DATA		DES. Nº				
DESEN.							ESCALA:1:1				
VERIF.							FOLHA 1 DE 1				
APROV.							A4				
MANUF.											
QUALID.					MATERIAL: PLA						
					PESO:						

4

3

2

1

6 5 4 3 2 1

D

D

C

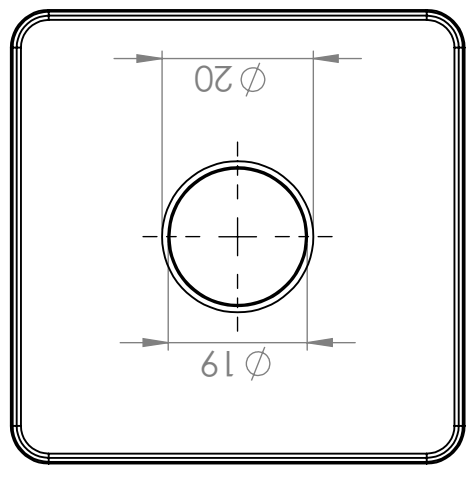
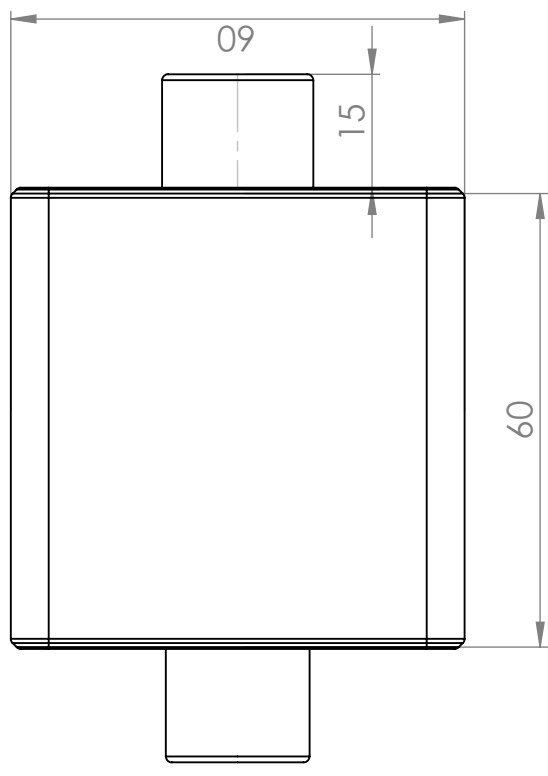
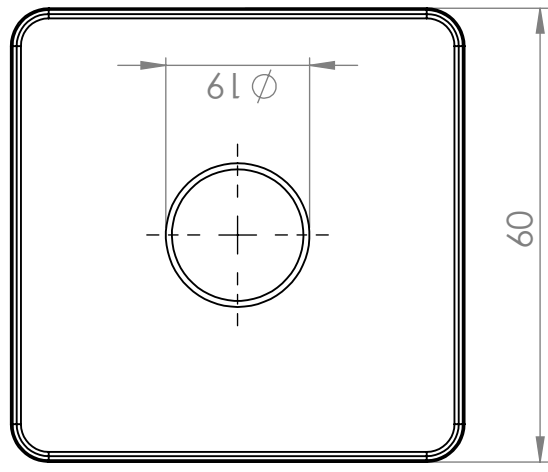
C

B

B

A

A



SENÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
ACABAM. SUPERFÍCIE:				ARESTAS					
TOLERÂNCIAS:				AGUDAS					
LINEAR:									
ANGULAR:									
DESEN.	NOME	ASSINATURA	DATA	TÍTULO: <b>Cubo Modular</b>					
VERIF.				DES. N° A4					
APROV.				MATERIAL: PLA					
MANUF.				ESCALA: 1:1					
QUAID				PESO:					
				FOLHA 1 DE 1					

6 5 4 3 2 1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

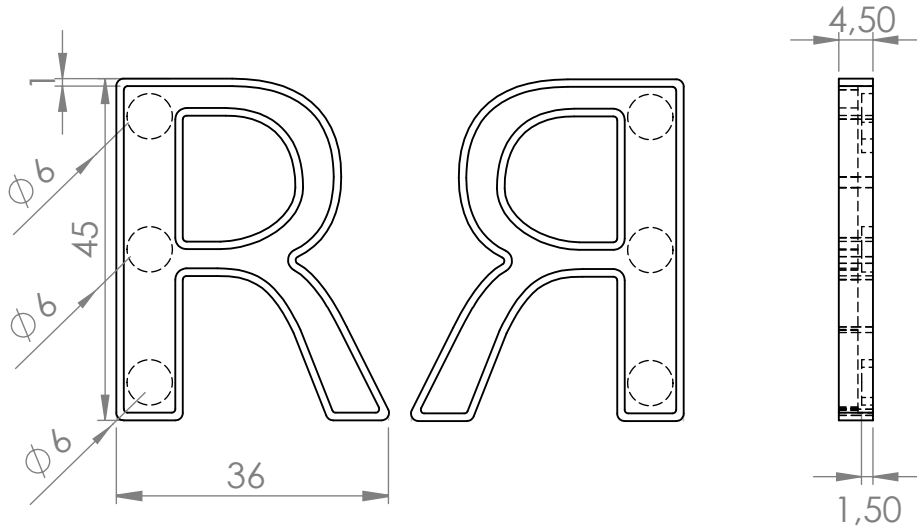
C

B

B

A

A



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:			ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS	NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO
					TÍTULO: <b>Letras Multissensoriais</b>			
NOME			ASSINATURA		DATA		DES. Nº	
DESEN.							A4	
VERIF.								
APROV.								
MANUF.								
QUALID.					MATERIAL:		ESCALA:1:1	
					PESO:		FOLHA 1 DE 1	

4

3

2

1



4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

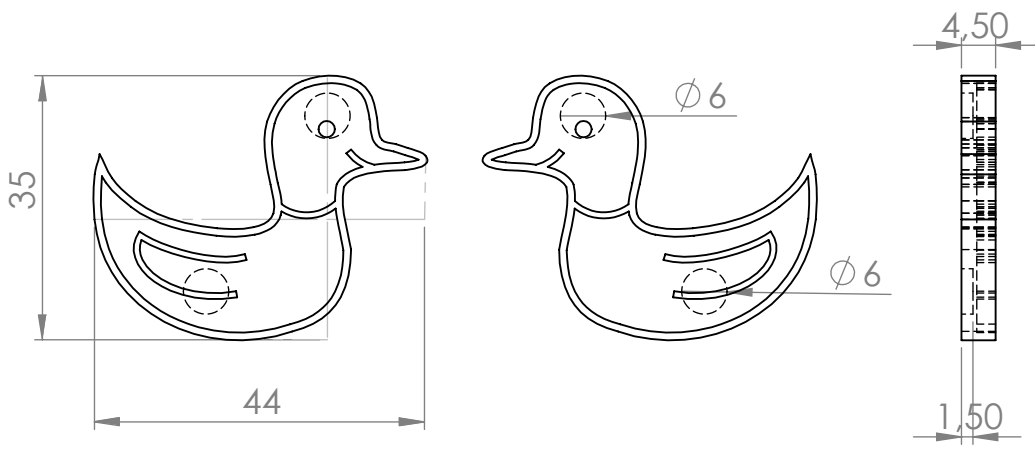
C

B

B

A

A



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:			ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO		
					TÍTULO: <b>Peça Lúdica - Pato</b>						
NOME			ASSINATURA		DATA		DES. Nº				
DESEN.							MATERIAL: PLA				
VERIF.											
APROV.											
MANUF.											
QUALID							ESCALA: 1:1				
							FOLHA 1 DE 1				

4

3

2

1

A

A