

A CRIAÇÃO DE UM BRINQUEDO PEDAGÓGICO PARA AUXILIAR A CRIANÇA DEFICIENTE VISUAL EM SALA DE AULA.

Filipe Pacheco Fraga¹

Rodrigo Casteller Vicentin²

Resumo: O objetivo deste artigo é desenvolver um brinquedo pedagógico acessível para deficiente visual de modo a promover a interação do aluno em sala de aula. O brinquedo tem a função de estimular o sentido do tato. Para o desenvolvimento do projeto fez-se necessária a utilização da metodologia proposta por Löbach (2001) a qual fala que o processo criativo é dividido em quatro etapas, são eles: preparação, geração, avaliação e por último realização. Através desta metodologia foi possível desenvolver o brinquedo com 26 peças de cada letra do alfabeto. Com o auxílio do sistema em braile, o protótipo foi desenvolvido em MDF, para auxiliar a criança totalmente cega ou com baixa visão. O produto foi aplicado e validado, seus resultados foram positivos e se mostraram relevantes de acordo com os testes realizados, bem como para os objetivos propostos nesta pesquisa.

Palavras-chave: Sistema em Braile. Brinquedo pedagógico. Deficiência visual.

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros passos da criança na escola iniciam-se na educação infantil e é a primeira etapa da educação básica nas escolas, que recebe crianças com idade de zero e cinco anos. O objetivo da educação infantil é promover nos alunos o desenvolvimento físico, motor, cognitivo, social e emocional (AMORIM; ALVES, 2008).

É nesta fase que a criança aprende a interagir com outras pessoas, fora do seu convívio familiar, e a utilização de práticas de brincadeiras e atividades lúdicas contribui para a alfabetização da criança na escola. “No Brasil, existem algumas escolas que recebem alunos com deficiência visual, porém, encontram algumas dificuldades para oferecer ferramentas adequadas aos alunos como, por exemplo, uma boa sinalização, bons livros e materiais adaptados, etc” (AMORIM; ALVES, 2008).

¹ Graduando em Design Gráfico. E-mail: filipefpf@hotmail.com

² Prof. Rodrigo Casteller Vicentin. E-mail: rodrigo.vicentin@satc.edu.br

A inclusão do deficiente visual no ensino regular depende do estado, dos professores, dos pais e da sociedade de modo geral, para que todos unidos se dediquem a transformar sonhos em realidade.

No Brasil, o Censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, revelou que cerca de 6,5 milhões de pessoas possuem deficiência visual, atualmente são 528 mil são cegas. Para cada grupo de 100 crianças, de 0 a 14 anos, 5,3% apresentam alguma deficiência visual (CENSO DEMOGRÁFICO, 2012).

Conforme os dados apresentados, percebeu-se a necessidade de projetos e produtos mais acessíveis para este público. Desse modo é de responsabilidade do “designer” desenvolver projetos mais acessíveis de modo a promover a inclusão.

O presente estudo tem o intuito de responder à seguinte pergunta problema: como um brinquedo pode contribuir para o aprendizado da criança deficiente visual em sala de aula?

Com base neste contexto, meu objetivo geral é desenvolver um brinquedo pedagógico acessível para deficiente visual, de modo a promover a interação do aluno em sala de aula. No mercado de brinquedos a maioria dos produtos oferecidos são voltados para pessoas videntes, limitando a participação do deficiente visual com ausência ou redução grave da visão.

Para isso, ter como objetivos específicos: pesquisar as características do sistema em braille e a utilização do brinquedo como método de ensino; entender a relação da criança com deficiência visual na escola; aplicar uma metodologia de “design” na elaboração de um brinquedo que auxilie no aprendizado da criança com deficiência visual.

Este projeto tem o intuito de contribuir para a sociedade porque o estudo está voltado para a inclusão social através de um brinquedo pedagógico e a utilização do sistema braille para auxiliar a criança na alfabetização e letramento em sala de aula.

Os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa são de natureza aplicada e qualitativa, de cunho exploratório e utilizando procedimentos bibliográfico e experimental. Para a realização do protótipo do brinquedo pedagógico, a metodologia selecionada foi a proposto por Löbach (2001).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta etapa do projeto abrange o estudo das referências bibliográficas de modo a fundamentar o tema abordado. Buscou-se utilizar uma metodologia projetual proposta por Löbach (2001) com o intuito de criar uma relação com os estudos apresentados conforme a metodologia aplicada no processo de desenvolvimento do brinquedo.

Os brinquedos são objetos divertidos que as crianças usam na maior parte do tempo da sua infância, proporcionando a criança o desenvolvimento, desafios e descobertas, portanto essa conexão da criança entre o brincar é muito importante para o seu aprendizado.

Desenvolver um brinquedo quando a criança não enxerga o objeto, torna-se um desafio para o “designer” que parte do princípio de compreender como projetar um brinquedo para criança deficiente visual. No presente capítulo serão abordados os temas: o deficiente visual, contexto histórico e o sistema em braile no Brasil e normatização.

Para o embasamento do projeto buscou-se apontar características que sejam importantes para a produção de um projeto de brinquedo para criança deficiente visual. Portanto, espere-se que esta pesquisa contribua para pesquisa de futuros projetos de brinquedos.

2.1 DEFICIENTE VISUAL

Segundo Ottaiano et al. (2019), segundo os dados fornecidos pela Agência Internacional de Prevenção à Cegueira, no Brasil, cerca de 26 mil crianças que estão cegas, têm suas doenças de causas oculares que poderiam ser tratadas. Conforme a diversidade regional do Brasil e os diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico indicam uma estimativa de cegueira infantil para o Brasil fique entre 0,5 e 0,6 por mil crianças Tab. 1.

Tabela 1: Estimativa de cegueira infantil no Brasil.

População	208.494.900
% de crianças de 0 – 14 anos	21%
Número de crianças	44,5 milhões
Estimativa de prevalência de cegueira	0,5 – 0,6/1.000

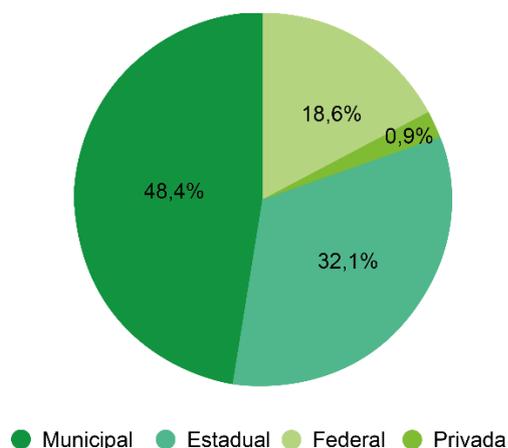
Estimativa do número de crianças cegas	22.250 – 26.700
--	-----------------

Fonte: IBGE (2018).

Segundo o Censo Escolar do ano de 2020 apontou 47,3 milhões de matrículas nas 179,5 mil escolas do Brasil. Em comparação a 2019 foram matriculados 579 mil a menos, obtendo uma redução de 1,2%. Conforme a distribuição das matrículas, por dependência administrativa, percebe-se que 48,4% têm predominância na rede municipal, sendo 0,3 ponto porcentual (p.p.) a mais do que em 2019 (BRASIL, 2021).

A rede estadual “corresponde por 32,1% de matrículas em 2020, é a segunda maior. A rede privada possui 18,6%, a federal tem uma participação inferior a 1% no total de matrículas” (BRASIL, 2021, p. 16), segundo o Gráfico 1, a seguir.

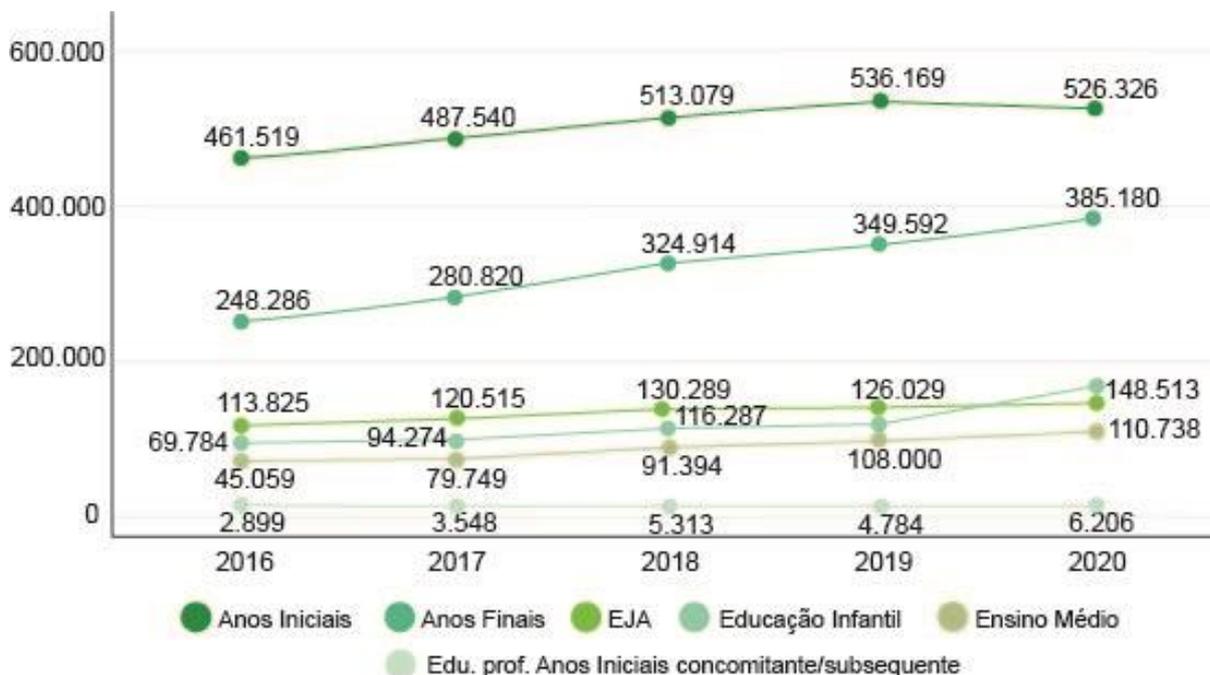
Gráfico 1: Percentual de matrículas.



Fonte: Brasil (2021).

As matrículas das escolas de educação especial chegaram a 1,3 milhões no ano de 2020, ocorrendo um aumento de 34% em relação a 2016. O maior número está no ensino fundamental, 69,6% das matrículas da educação especial. Quando avaliado o aumento no número de matrículas entre 2016 e 2020, percebe-se que as de educação profissional concomitante/subsequente são as que mais cresceram, um acréscimo de 114,4% (BRASIL, 2021).

Gráfico 2: Número de matrículas de alunos com deficiência.



Fonte: Brasil (2021).

De acordo com Amorim e Alves (2008), quando a criança cega é ensinada desde pequena, e recebe o auxílio familiar e de um tratamento precoce a partir dos três ou quatro anos, a possibilidade de voltar a enxergar e desenvolver a visão são grandes. Esta etapa é importante para a criança cega, pois está sendo inserida na vida social, possibilitando conhecer novas possibilidades, tornando-se uma pessoa mais independente. Isto só será possível com a ajuda da família e a inclusão da criança na escola.

Para Amorim e Alves (2008), a participação da família, na escola e na sociedade é fundamental para contribuir na inclusão do deficiente visual e ajudá-lo a enfrentar os obstáculos colocados perante a sua deficiência. O papel da escola é fundamental para a luta pela igualdade e integração, “é na escola que assuntos como preconceitos, mitos e estigmas podem (e devem) ser debatidas por todos os envolvidos: professores, alunos e funcionários” (GIL, 2000. p. 16).

Há alguns anos, “a educação Inclusiva está sendo proposta como o caminho mais adequado para formar e educar todas as crianças, tanto do ponto de vista psicopedagógico como do social e econômico” (AMORIM; ALVES, 2008, p. 9).

Para Amorim e Alves (2008), desse modo, ao inserir a criança cega na escola, não basta colocá-la em uma sala junto de outras crianças videntes. É

necessário acontecer a integração da criança, garantir todos os seus direitos e aceitar as suas dificuldades, compreender suas necessidades e capacidades, corrigir seus erros e contribuir para o seu desenvolvimento. De acordo com Amorim e Alves (2008) os critérios a serem observados em relação do desenvolvimento da criança cega são:

Na coordenação motora global: que já tenha marcha independente, andando por si só; na coordenação motora fina: que consiga pegar objetos intencionalmente. Na linguagem: que já tenha alguma linguagem oral com sentido de comunicação; na relação com o mundo: que já consiga compreender que pessoas e objetos continuam existindo mesmo quando não estão ao seu alcance (AMORIM; ALVES, 2008, p. 12).

Desde o seu nascimento, as pessoas passam suas vidas aprendendo coisas do seu dia a dia. Aprendem como sobreviver, como se alimentar, estudar e ler. Passam a usar seus pensamentos em níveis bem complexos, mesmo assim conseguem organizá-los em um esquema que poderá ser acessado quando a pessoa precisar resolver algum problema de imediato (GRAMIGNA, 2007).

A compreensão desses processos passa por algumas etapas distintas, segundo Gramigna (2007), a primeira etapa inicia-se quando se nasce e se estende até um ano e meio, é quando a criança começa a falar. Nos dois primeiros anos de vida, desenvolve-se a inteligência sensório-motora, que organiza a nossa percepção sensorial.

Para Gramigna (2007) a partir dos dois até os quatro anos, passa-se para a segunda etapa que é a do pensamento simbólico, em que se altera o objeto real (significado) em significantes diferentes.

De acordo com Gramigna (2007), na terceira etapa, dos quatro aos sete anos, forma-se o pensamento intuitivo, quando os pensamentos passam a ser guiados pela intuição e as referências utilizadas são os objetos ao nosso redor.

É nesta faixa etária, que a criança encontra, nas escolas públicas e privadas, professores que utilizam a forma de brincar de maneira recreativa, utilizando uma metodologia de ensino de modo a integrar o brincar com outras disciplinas (CÓRIA-SABINI, LUCENA, 2015).

Frequentemente ouvimos, desses professores, afirmações como: “Precisamos trabalhar muitas atividades calmantes, pois essas crianças são superagitadas, não param no lugar” e “Agora, quem sabe, ficam mais calmas”. Caberia perguntar: calmas ou cansadas e exaustas? Neste caso, a recreação é vista como um meio para resolver o que eles chamam energia

acumulada. Para eles, quanto mais exercícios físicos as crianças fizerem, mais energia será gasta (CÓRIA-SABINI, LUCENA, 2015, p. 9).

De acordo com Gil (2000), se para o homem as mãos são tão importantes, para as pessoas com deficiência visual são muito mais. As informações são obtidas, por dois canais: por meio da linguagem, pois eles ouvem e falam e o tato, “as mãos são os olhos das pessoas com deficiência visual. O uso das mãos como instrumento de percepção deve ser intensamente estimulado, incentivado e aprimorado” (GIL, 2000, p. 24).

Conforme Gil (2000), para a aprendizagem das crianças cegas, os sentidos do tato e da audição são os mais relevantes. No processo de aprendizagem é importante a criança ser orientada por um profissional especializado para organizar os seus sentidos para ela conseguir compreender as informações que recebe através dos mesmos. Nesta fase é importante que a criança deficiente visual vivencie as experiências e as práticas que garantirão um melhor entendimento em relação ao convívio com a sociedade.

De acordo com Gomes (2003) o tato não se limita apenas ao uso das mãos, mas ao uso de todo o corpo, a vibração e a apreensão são formas de obter novas informações. O desenvolvimento tátil-cinestésico ajuda a criança a manter atenção e diferenciar objetos e permitir reconhecê-los, “já a formação cinestésica e proprioceptiva compreende a relação do corpo e composição do espaço, locomover-se com segurança e equilíbrio e desenvolver funções práticas” (BRUNO, 2006, p. 43).

Conforme Amorim e Alves (2008), no processo de desenvolvimento e aprendizagem da criança é necessário realizar estímulos para desenvolver os sentidos através do tato.

Consciência da qualidade tátil (despertar o tato ativo e usá-lo com intencionalidade); conhecimento de estruturas e formas básicas (exploração e manuseio de objetos concretos, conhecimento de formas tridimensionais); relação das partes com o todo (manuseio e exploração de objeto composto, jogos de encaixes, montagem); interpretação e representação dos objetos em forma bidimensional (objetos planos, formas geométricas e relevos, que constituirão as representações gráficas); simbologia (refinamento maior do tato, reconhecimento de símbolos até chegar ao braille) (AMORIM, ALVES, 2008, p. 18).

A audição exerce uma função importante para a comunicação, aprendizagem, conhecimento e interação social. É errado afirmar que a criança com

deficiência visual desenvolve mais o sentido auditivo do que as outras crianças, “entretanto, ele é uma referência de apoio para pessoas com deficiência visual; a utilização de símbolos auditivos contribui para o reconhecimento do ambiente e para atuação independente” (BRUNO, 2006, p. 43), “assim como o tato, e a audição tem algumas fases que levam a criança à compreensão e significação dos sons” (AMORIM; ALVES, 2008, p. 20).

2.2 CONTEXTO HISTÓRICO E O SISTEMA EM BRAILE NO BRASIL

Segundo Ferreira (2015), Louis Braille nasceu no dia 4 de janeiro de 1809, morou em Coupvray, cidade próxima de Paris. Seus pais, Simon René Braille e sua mãe Monique Baron René, trabalhavam como seleiros, e confeccionavam calçados para complementar a renda da família. A partir dos seus três anos, Louis Braille, brincava na oficina e, acidentalmente, perfurou um dos olhos com um objeto pontiagudo, e “aos cinco anos, ele ficou totalmente cego em decorrência do processo infeccioso que se instalou desde a época do acidente” (FERREIRA, 2015, p. 8).

De acordo com Ferreira (2015) em sua infância, frequentava a escola que ficava próximo a sua casa. Aos dez anos, foi levado até Paris para continuar seus estudos em uma escola para crianças cegas que se chamava Instituição Real dos Jovens Cegos, foi idealizada por Valentin Hauy, que existe até hoje com o nome de Institut National des Jeunes Aveugles (INJA).

Segundo Ferreira (2015), em 1819, Louis Braille entrou para a instituição Real dos Jovens Cegos, o método utilizado para a inscrição na universidade foi desenvolvido por Valentin Hauy, “as letras do sistema comum de escrita eram impressas em relevo, com tamanho maior, possibilitando sua identificação pelo tato. A leitura era lenta e a escrita não podia ser feita manualmente” (FERREIRA, 2015, p. 9).

Foi nesta escola, onde os estudantes cegos tinham acesso apenas à leitura, pelo processo de Valentin Hauy, que estudou com Louse Braille. Até então não havia recurso que permitisse a pessoa cega comunicar-se pela escrita individual. (SENAI, 2007, p. 15).

Em 1822, a intuição passou a utilizar um novo método de comunicação chamado “escrita noturna”, criado por Charles Barbier, um ex-capitão de artilharia. A

escrita noturna foi projetada a partir de combinações de pontos em alto-relevo que possibilitava a transmissão de mensagens curtas na noite. Barbier percebeu que esta técnica poderia contribuir para o aprendizado das pessoas cegas (FERREIRA, 2015).

Conforme Ferreira (2015), o sistema desenvolvido por Barbier, ao ser posto em prática perceberam-se dificuldades e limitações no uso. Louis Braille percebendo a dificuldades das pessoas ao manusearem, apressou-se em aprender o novo sistema para poder desenvolver outro, porém melhor. Após anos de estudos, em 1825, com seus 16 anos criou sua primeira proposta e, em 1837, “termina sua criação com 63 sinais do sistema braile, utilizado no mundo todo” (FERREIRA, 2015, p. 10)

De acordo com Ferreira (2015), o sistema em Braile chegou no Brasil por volta do século XIX. José Álvares de Azevedo foi quem trouxe um jovem cego brasileiro, que passou a estudar na França, e foi o responsável por trazer o Braille para o Brasil e contribuiu para a educação das pessoas cegas no nosso país.

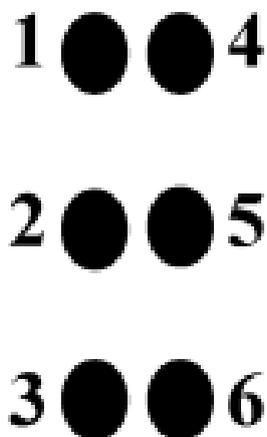
O Imperador D. Pedro II foi o fundador do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, por volta de 1854, atualmente chamando-se Instituto Benjamin Constant (IBC) Centro de Referência Nacional na área da deficiência da visão, do Ministério da Educação (MEC).

O sistema Braille “trata-se do arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas com três pontos cada uma” (FERREIRA, 2015, p. 6). O conjunto dos seis pontos, (sinal fundamental), é conhecido como (cela braile) ou (célula braile), os pontos da cela braile são numerados da seguinte forma: coluna da esquerda (do alto para baixo) 1, 2 e 3, coluna da direita (do alto para baixo) 4, 5 e 6 conforme mostra a (Fig. 1).

Os 63 sinais formados pelo sistema braile³ Fig. 2, representados pelas letras do alfabeto Ferreira (2015).

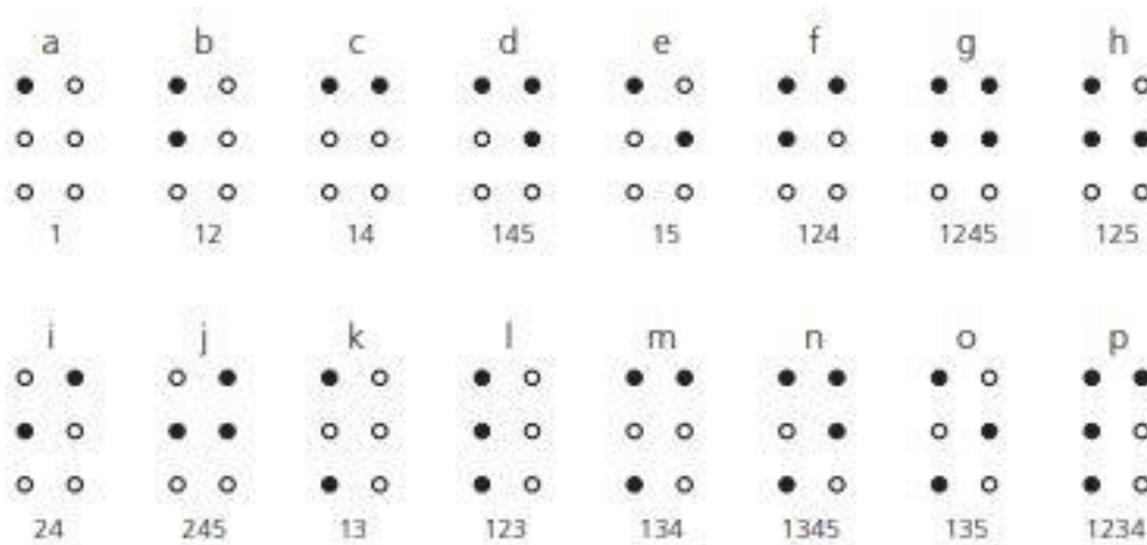
³ Disponível em: <<https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/Curso%20Braile.pdf> >. Acesso em: 25 abr. 2021.

Figura 2: Cella Braille.



Fonte: Do autor (2021).

Figura 2: Disposição universal dos 63 sinais do sistema Braille.



Fonte: SENAI/DN (2007).

Amorim e Alves (2008) propõem que, antes da leitura e escrita tradicionais, as crianças tenham acesso a todas as habilidades que aprenderam para poder entender como funciona a estrutura do sistema em Braille.

Na Leitura em Braille, a maioria dos leitores cegos, lê com a ponta do dedo indicador de uma das mãos, esquerda ou direita. Muitas pessoas, na maioria delas lê

o braille apenas com uma delas (FERREIRA, 2015). E, por fim, este projeto tem como intuito de gerar novas formas de aprendizagem através do “design”.

2.3 NORMATIZAÇÃO

Considerando-se que o projeto de desenvolvimento de um brinquedo ser destinado para crianças deficientes visuais, algumas normas, determinadas pelo INMETRO, (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), “precisam ser adotadas para garantir a segurança da criança visando a prevenção de acidentes.” (INMETRO, 2016, online)

Conforme a Portaria n.º 563, de 29 de dezembro de 2016, que diz respeito à necessidade de aprimorar e intensificar as ações de acompanhamento no mercado, para prevenir a ocorrência de acidentes de consumo envolvendo brinquedos.

Considerando que é dever de todo fornecedor oferecer produtos seguros no mercado nacional, cumprindo com o que determina a Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, independentemente do atendimento integral aos requisitos mínimos estabelecidos pela autoridade regulamentadora, e que a certificação conduzida por um organismo de certificação acreditado pelo Inmetro não afasta esta responsabilidade; Considerando a importância de os brinquedos, comercializados no país, atenderem a requisitos mínimos de segurança, resolve baixar as seguintes disposições. (INMETRO, 2016, online).

Art. 1.º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) para brinquedos, inserido na Tab. 2, desta portaria, que determina os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes à segurança do produto, disponível no site do INMETRO⁴ (PORTARIA, 2016).

Art. 2.º Os fornecedores de brinquedos deverão atender ao disposto no Regulamento ora aprovado (PORTARIA, 2016).

Art. 3.º Todo brinquedo, abrangido pelo regulamento ora aprovado, deverá ser fabricado, importado, distribuído e comercializado, para não oferecer riscos que comprometam a segurança da criança, independentemente do atendimento integral aos requisitos estabelecidos neste regulamento (PORTARIA, 2016).

⁴ Base de dados de instrumentos legais e consultas públicas do INMETRO. <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Tabela 2: Regulamento técnico da qualidade para brinquedos.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	
Norma ABNT NBR NM 300-1:2011	Segurança de brinquedos: propriedades gerais, mecânicas e físicas
Norma ABNT NBR NM 300-2:2004	Segurança de brinquedos: inflamabilidade
Norma ABNT NBR NM 300-3:2011	Segurança de brinquedos: migração de certos elementos
Norma ABNT NBR NM 300-4:2004	Segurança de brinquedos: jogos de experimentos químicos e atividades relacionadas
Norma ABNT NBR NM 300-5:2004	Segurança de brinquedos: jogos químicos distintos de jogos de experimentos
Norma ABNT NBR NM 300-6:2004	Segurança de brinquedos: brinquedos elétricos
Norma ABNT NBR 13793:2012	Segurança de mamadeiras e bicos de mamadeira
Norma ABNT NBR 11786:1998	Segurança do brinquedo (norma cancelada com a publicação da Norma ABNT NBR NM 300, porém utilizada como base normativa neste RTQ em dois ensaios).
Norma ABNT NBR 16040:2018	Ftalatos – Determinação de plastificantes ftálicos por cromatografia gasosa
Norma ABNT ISO/TR 8124-8:2017	Diretrizes para a determinação do início da faixa etária
Norma IEC 60825-1:2014 Portaria Inmetro nº 250, de 2016	Safety of Laser Products Determinar os requisitos que deverão ser aplicáveis a todos os processos de certificação de produtos, conduzidos com base em Requisitos de Avaliação da Conformidade regidos ou não pelo RGCP." (NR)

Fonte: INMETRO (2016)

Na Portaria n.º 563, de 29 de dezembro de 2016, “o regulamento sendo aprovado, serão aplicar as normas nos brinquedos disponibilizados no mercado nacional” (INMETRO, 2016, online), que varia segundo as características de cada brinquedo e idade para o qual será destinado.

O objetivo deste Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) serve para estabelecer as normas obrigatórias para brinquedos que serão atendidos por todas as empresas no mercado nacional. As RTQ estão disponíveis no site da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) de forma paga e, por fim, este projeto tem como intuito de gerar novas formas de aprendizagem através do design.

3 METODOLOGIA PROJETUAL

De modo a estruturar este trabalho, o método utilizado para a realização deste projeto foi a de Löbach (2001), em que o processo é dividido em quatro etapas, que são elas: preparação, geração, avaliação e realização (Tab. 3).

Segundo Löbach (2001), o processo utilizado pelo “designer” pode ser de modo criativo, como também, de solucionar problemas, partindo do princípio do problema existente, reunindo informações necessárias do problema, “como o processo de design pode se desenvolver de forma complexa, dependendo da magnitude do problema.” (LÖBACH, 2001, p. 141).

Tabela 3: Metodologia projetual de Löbach.

Processo criativo	Processo de solução do problema	Processo de design (desenvolvimento do produto)
1. Fase de preparação	Análise do problema Conhecimento do problema Coleta de informações Análise de informações Definição do problema, classificação do problema, definição de objetivos.	Análise do problema de design Análise da necessidade Análise da relação social (homem-produto) Desenvolvimento histórico Análise de mercado Análise da função (funções práticas) Análise estrutural (estrutura de construção) Análise da configuração (funções estéticas) Análise de materiais e processos de fabricação Patente, legislação e normas Análise de sistema de produtos Distribuição, montagem, serviço e clientes, manutenção Descrição das características do novo produto Exigências para com o novo produto
2. Fase de geração	Alternativas do problema Escolha dos métodos para solucionar o problema. Produção de ideias, geração de alternativas.	Alternativas de design Conceitos do design Alternativas de solução Esboços de ideias Modelos

3. Fase de avaliação	Avaliação das alternativas do problema Exame das alternativas, processo de avaliação, processo de seleção.	Avaliação das alternativas de design Escolha da melhor solução Incorporação das características ao novo produto.
4. Fase de realização	Realização da solução do problema Realização da solução do problema. Nova avaliação da solução.	Solução de design Projeto mecânico Projeto estrutural Configuração dos detalhes (raios, elementos de manejo) Desenvolvimento de modelos Desenhos técnicos, desenhos de representação Documentos de projeto, relatórios

Fonte: Löbach (2001, p. 142).

Para alcançar os objetivos específicos do projeto, a metodologia de Löbach (2001), foi adaptada conforme Tab. 4.

Tabela 4: Metodologia projetual de Löbach adaptada.

Processo Criativo	Processo de solução do problema
1. Fase de preparação	Análise de função
2. Fase de geração	Alternativas do problema
3. Fase da avaliação	Avaliação das alternativas do problema
4. Fase de realização	Análise estrutural

Fonte: Adaptado pelo autor (2021).

Para este projeto, o método utilizado é dividido em quatro etapas: análise de função, alternativas do problema, avaliação das alternativas do problema e análise estrutural.

Segundo Löbach (2001), o processo de produção pode ser de modo criativo como também de solução de problemas, é a partir do problema que são extraídas as informações necessárias para melhorar o processo de desenvolvimento do produto. Estes dados são analisados e relacionados criativamente entre si e, desta forma, criam-se alternativas que são julgadas a partir de critérios determinados.

3.1 FASE DE PREPARAÇÃO

Demos início à primeira etapa do processo relacionada à análise da função que “é um método para estruturar as características técnicas funcionais de um produto.” (LÖBACH, 2001, p. 156).

Para Ferreira (2015), o sistema em Braille chegou no Brasil por volta do século XIX e o responsável por trazer o sistema em braille foi José Álvares de Azevedo, um jovem cego brasileiro que contribuiu para a educação das pessoas cegas no país.

Conforme os dados fornecidos pela Agência Internacional de Prevenção à Cegueira, no Brasil cerca de 26 mil crianças cegas causadas por doenças oculares no Brasil. O projeto cujo intuito é contribuir na alfabetização e letramento da criança deficiente visual, propondo um brinquedo pedagógico, capaz de fazer com que a criança, possa fazer a leitura, por meio dos sentidos táteis e do sistema em braille.

São poucas empresas que produzem brinquedos voltados para este público e por isso, boa parte dos professores de educação especial tende a trabalhar de maneira artesanal produzindo seu próprio material em sala de aula.

Dessa forma, com base nos dados obtidos e nas referências coletadas, durante a pesquisa o brinquedo segue a ideia inicial de um brinquedo pedagógico, possui vinte seis peças para cada letra do alfabeto de A - Z. Para confecção das peças optou-se por um tamanho de 4x4 cm, o protótipo foi desenvolvido em M.D.F. Dentre os materiais escolhidos para realizar a base da textura foi utilizado em E.V.A. para fazer a cela em braille e da letra do alfabeto “A”.

Esse método de ensino possibilita o aprendizado e a comunicação através da utilização do tato e da audição, e pode ser utilizado por professores e crianças videntes em sala de aula. Para a confecção das peças foram realizados no Laboratório Pronto 3D, Laboratório de Prototipagem e Novas Tecnologias da universidade UNISATC e teve a participação do professor responsável Daniel Fritzen, que auxiliou no corte das peças.

3.2 FASE DE GERAÇÃO

Conforme a segunda fase do processo de “design”, que se analisa o problema em seu entorno, na segunda fase “são geradas as alternativas para o mesmo.” (LÖBACH, 2001, p. 150). Esta fase dá início à produção de novas ideias,

baseando-se nas análises realizadas. De acordo com Löbach (2001), nesta fase de criação de novas ideias a mente deve trabalhar livremente, para poder gerar o maior número de ideias possível de alternativas.

Conforme Löbach (2001), o painel semântico permite que os “designers” explorem novos estilos de produtos bem-feitos e que obtiveram sucesso no passado, esses estilos representam uma fonte de inspiração com formas visuais, possibilitando a criação de novos produtos.

Através do painel você tem a oportunidade de realizar alguns ajustes e fazer novas combinações ou até mesmo realizar melhorias no seu projeto. Para montagem do painel semântico foi construído com imagens retiradas de banco de imagens disponível no site Pinterest (é uma rede social de compartilhamento de fotos) , mas pode ser utilizado revistas, desenhos e materiais do dia-dia.

Para este projeto, foram elaborados dois painéis semânticos. O primeiro, (Fig. 3), na pesquisa de imagens, traz referencias de brinquedos adaptados, novas tecnologias e ideias de materiais possíveis de ser utilizados na confecção do brinquedo, sendo que o maior desafio é tornar o projeto viável que atenda às necessidades do público.

Figura 3: Painel Semântico de novos materiais



Fonte: Pinterest (2021)

No segundo painel Fig. 4, referências de produtos já existentes no mercado, que poderiam ser utilizados como referência, dentre eles: tipos diversos de carimbos, em diversos formatos, para geração de novas ideias para a produção do jogo.

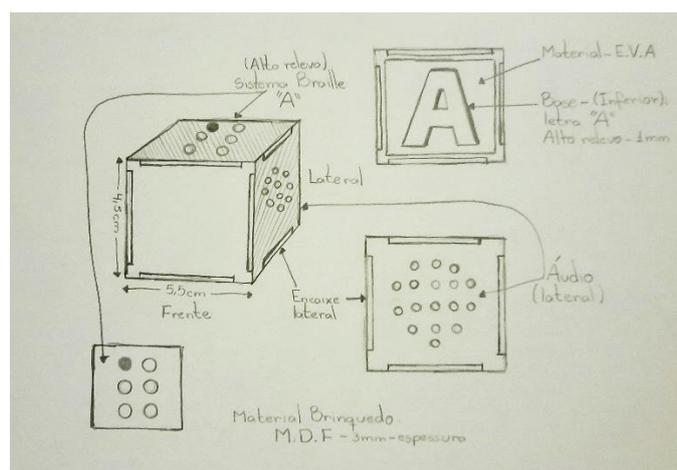
Figura 4: Painel semântico referência de produtos.



Fonte: Pinterest (2021).

Na próxima etapa, com os painéis semânticos definidos, partimos para a geração de alternativas. Nesta fase partimos para o que se refere ao aspecto visual, e, para este projeto, criou um esboço do brinquedo pedagógico conforme Fig. 5. O esboço do produto servirá para especificar o formato, materiais e as funções que o brinquedo irá exercer.

Figura 5: Esboço do brinquedo pedagógico.

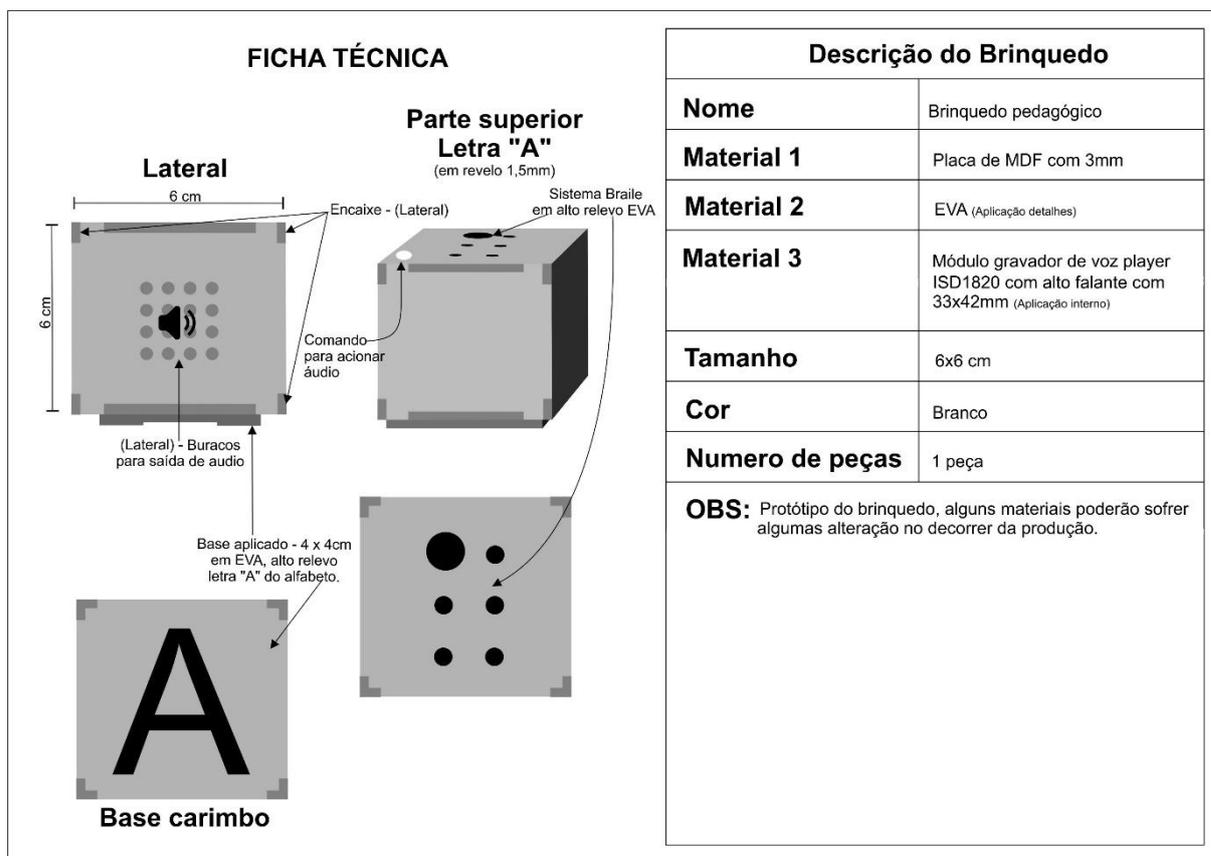


Fonte: Do autor (2021).

Conforme as etapas definidas do modelo foi desenvolvida uma ficha técnica com as medidas reais para indicar o processo de produção. Esta ficha técnica contém as dimensões e proporções do brinquedo, incluindo os detalhes dos materiais que serão necessários para produção do brinquedo. Isso garante a qualidade e a uniformidade em todo o projeto conforme as especificações descritas pelo “designer” na ficha técnica.

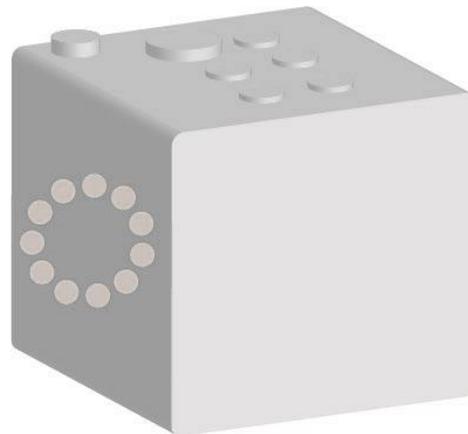
A ficha técnica do brinquedo Fig. 6, (é um documento com todos os materiais utilizados), concluída e com todas as informações necessárias, para melhor entendimento, foi elaborada a construção do brinquedo pedagógico em modelagem 3D, no programa Fusion 360, no formato digital, conforme mostra Fig. 7. Para simular a superfície e a criação de um cenário virtual, para melhor compreensão, do formato e proporção do brinquedo pedagógico.

Fonte 6: Ficha técnica do brinquedo pedagógico.



Fonte: Do autor (2021).

Figura 7: Modelo 3D do brinquedo pedagógico.



Fonte: Do autor (2021).

3.3 FASE DE AVALIAÇÃO

Conforme a fase de geração de alternativas, todas as ideias realizadas através de esboços, ficha técnica, painel semântico e modelo 3D, poderão ser utilizadas como comparação na fase do processo de validação das alternativas apresentadas. Conforme as alternativas desenvolvidas para encontrar a melhor solução.

De acordo com Löbach (2001), para a avaliação de alternativas de “design” é importante que no final da fase de análise, sejam anexados os critérios de aceitação do novo produto, só assim o “designer” industrial pode escolher, dentre as alternativas de projeto, a melhor solução.” (LÖBACH, 2001, p. 154). Nas empresas, este processo é realizado com todos os responsáveis pelo planejamento de produtos (design de produto e comercial).

Com os dados obtidos na produção deste artigo, foi possível identificar e definir algumas características do brinquedo pedagógico para ser desenvolvido e buscar através de pesquisas complementares sobre o assunto em livros e sites. E compreender melhor as dificuldades que a criança deficiente visual encontra ao ser inserida na sala de aula, e as limitações encontradas em relação assuntos mais abstratos como a flor, ou seja, falar tudo aquilo que só é possível entender quando consegue se enxergar.

As dificuldades de encontrar materiais adaptados no mercado para ajudar o desenvolvimento da criança a compreender assuntos relacionados a atividades

realizados em sala de aula, o brinquedo pedagógico auxiliaria no processo de desenvolvimento da criança na alfabetização no letramento.

A produção das peças foi realizada no Laboratório Pronto 3D, Laboratório de Prototipagem e Novas Tecnologias. Para realizar as avaliações das alternativas do problema, foram realizadas algumas experimentações no laboratório da universidade, foi confeccionado um modelo para verificar as medidas e a viabilidade dos materiais escolhidos para facilitar a produção e encontrar a maneira mais adequada para o processo de desenvolvimento do brinquedo e procurando gerar peças com apelo mais “intuitivo”.

O brinquedo pedagógico, que pode servir como método de ensino para auxiliar o professor em sala de aula e os alunos na comunicação com a criança cega em sala de aula.

A partir de um brinquedo pedagógico que possui vinte seis peças de cada letra do alfabeto de A - Z. Com tamanho de 4x4 cm, o protótipo foi desenvolvido em MDF, gerou-se o sistema em braile para que a criança identifique a letra do alfabeto e a geração da gravação de áudio utilizado como efeito sonoro para que a criança compreenda o que está sendo transmitido por um circuito de Arduíno.

Mas, conforme os testes foram realizados percebemos alguns problemas relacionado ao som que, ao acionar o dispositivo, ficava muito baixo, impossibilitando a compreensão do que estava sendo transmitido, seria necessário realizar novos testes para melhor usabilidade do brinquedo.

Para Löbach (2001), o autor sugere que sejam realizados testes com pessoas relacionadas ao público-alvo, para ser possível realizar melhorias ou ajustar problemas encontrados antes mesmo da realização da solução. Conforme o pouco tempo para o desenvolvimento do projeto, essa avaliação não pôde ser realizada, mas poderá ser implementada em projetos futuros para melhores resultados e que o projeto atenda às necessidades do público-alvo.

3.4 FASE DE REALIZAÇÃO

Por fim, o último processo de “design”, para Löbach (2001), é a materialização das alternativas escolhidas durante o processo de produção. Conforme o autor o projeto deve ser revisado mais de uma vez, para ser possível retocar e ser aperfeiçoada, mas muitas vezes, ela não é nenhuma das alternativas, “isoladamente,

mas uma combinação das características boas encontradas em várias alternativas.” (LÖBACH, 2001, p. 155).

Definidas as medidas e os materiais para a confecção do jogo, foi confeccionado uma peça em MDF e realizado o teste. Para o processo de desenvolvimento do projeto será necessário dividir em etapas para melhor compreensão, foram divididos da seguinte forma:

a) Produção do áudio: para a produção do áudio será necessário gravar cada letra do alfabeto de A - Z que, no total são 26 letras para ser reproduzido em cada peça do jogo individualmente. A gravação das vozes foi feita pelo próprio autor do trabalho. A gravação e produção de áudio serão utilizadas um modulo ISD1820 que grava e reproduz áudios curtos.

Ao realizar o teste com o Arduino ISD1820, percebeu-se que o áudio era baixo demais impossibilitando ouvir com clareza o que estava sendo reproduzido, decidimos para este projeto não utilizar o Arduino, por questões de tempo. Para isso será necessário realizar novos testes para melhorar a transmissão do áudio e ajustar o volume para melhor entendimento, mas deixamos em aberto para realização de novos testes para um futuro projeto.

b) Corte e colagem das peças: o corte das peças foi feito em MDF com 3 mm de espessura cortado a “laser” no Laboratório Pronto 3D Fig. 8. Para unir as peças foi utilizado uma cola especial para fixar as bases geométricas conforme Fig.9.

Figura 8: Laboratório Pronto 3D - Processo de corte.



Fonte: Do autor (2021).

Figura 9: Colagem das peças.



Fonte: Do autor (2021).

O jogo possui seis peças de encaixe que necessita ser colada as bases geométricas com cola especial para MDF. Essa etapa de experimentação foi importante para partir para a fase de geração de alternativas, e desenvolver novas ideias viáveis na hora de produzir o brinquedo. Segue abaixo Fig. 10, peça no modo experimental, confeccionada no laboratório de prototipagem.

Figura 10: Peça de experimentação.



Fonte: Do autor (2021).

A partir da experimentação realizada, e da geração de alternativas desenvolvidas anteriormente, atendendo às expectativas do autor, o intuito do brinquedo é contribuir para a alfabetização e letramento da criança deficiente visual de forma educativa.

c) Desenvolvimento final do brinquedo pedagógico: para realização dos testes foi confeccionado apenas uma peça com a letra “A” do alfabeto. Para a

confeção do produto utilizou-se uma placa de MDF com 3 mm de espessura, o tamanho do brinquedo é de 4x4, para a confecção do brinquedo utilizou-se uma placa de MDF com 3 mm de espessura. Para garantir a segurança da criança é importante que se siga as normas de qualidade e tecnologia, que precisam ser adotadas, visando a prevenção de acidentes. As etapas da produção, é possível conferir a partir das imagens tiradas de todo o processo de desenvolvimento, conforme mostra a Fig. 11.

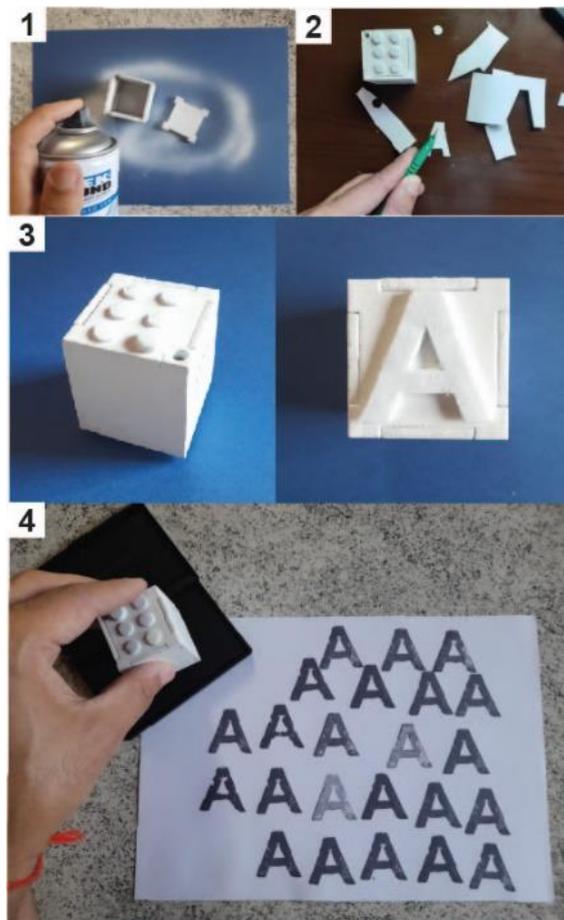
Etapa 1: após colar as partes, deixar o brinquedo secar por algumas horas, em seguida partimos para realização da pintura do objeto, com um “spray” na cor branco fosco foi pintado toda parte da superfície do brinquedo e posto para secar.

Etapa 2: processo de preparação do corte e aplicação em E.V.A. com dez mm de espessura, sobre a base superior do brinquedo foi aplicado o sistema em braille contendo a letra “A” em alto relevo para que a criança cega consiga identificar a letra através do tato, sobre a parte inferior do brinquedo foi aplicado o “A” maiúsculo para poder fazer as impressões no papel.

Etapa 3: resultado da aplicação em E.V.A. na parte superior (braille em alto-relevo), inferior (letra “A” maiúsculo).

Etapa 4: após finalização de todas as etapas do processo de prototipagem, demos início aos testes, com o brinquedo em mãos acompanhado de um “kit” de almofada para carimbo e tinta preta, realizamos os testes de impressão em uma folha A4, fizemos várias impressões para garantir que as letras saíssem legíveis, para que as pessoas que são videntes que estariam participando no processo de alfabetização da criança compreendam o que está sendo impresso, conforme mostra etapa número quatro Fig.11.

Figura 11: Etapas de montagem e teste.



Fonte: Do autor (2021).

Nesta etapa de validação foi analisado se o brinquedo seguia todas as fases do processo criativo, tais, como: análise de função, alternativas do problema, avaliação das alternativas do problema e análise estrutural.

Seguindo também com as especificações descrita na ficha técnica, assim como: o tamanho do brinquedo que atendeu as expectativas do produto, a legibilidade do sistema braille para que a criança consiga identificar as palavras através do tato, e conseguir aprender e a se comunicar com professores e outras crianças em sala de aula.

Por fim, para validação do projeto e proporcionar ao meio acadêmico material de estudo para possível produção da área de “design” este projeto fica em aberto para dar continuidade devido ao seu potencial de mercado, que atende a uma necessidade de novos materiais educativos voltados para crianças deficientes visuais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo tinha como intenção atender crianças com total ou parcial ausência de visão, em fase de alfabetização e letramento nas escolas ou em ONG. Buscou através deste projeto proporcionar à criança o conhecimento das palavras através de um brinquedo pedagógico utilizando o alfabeto de A - Z que foi desenvolvido para facilitar o aprendizado e a interação com outras crianças em sala de aula. Este estudo cumpre com seu objetivo de como um brinquedo pode contribuir para o aprendizado da criança deficiente visual em sala de aula? Conseguindo, desta forma contribuir com os objetivos gerais e específicos.

É importante desenvolver projetos como este, voltado para educação infantil, devido os poucos materiais disponíveis no mercado, voltados para este público e atender às necessidades de como aprender brincando e o desenvolvimento dos sentidos da criança como o tato, audição e a alfabetização, por meio de um jogo pedagógico. Lembrando que o brinquedo pedagógico também pode ser utilizado por crianças videntes e na alfabetização e letramento de crianças portadoras de outras deficiências.

O ponto negativo na realização deste projeto foi o pouco tempo para o seu desenvolvimento, a questão dos problemas encontrados na hora de projetar e realizar os testes, os problemas na parte técnica do áudio que, no início, não deu certo, a ideia inicial do Arduino, mas no final o objetivo foi alcançado que foi desenvolver um jogo pedagógico que contribuísse de alguma forma para educação e letramento de crianças cegas.

Para este projeto sugere-se a continuação deste estudo e a realização de outros testes, a fim de que possibilite o surgimento de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de brinquedos voltados para a área de design, possibilitando o surgimento de novos produtos para atender essa demanda por novos materiais voltados para a alfabetização de crianças cegas em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter chegado até aqui, em segundo lugar ao meu orientador Rodrigo Casteller Vicentin pelo apoio e compreensão durante todo processo e pelo conhecimento que me ajudou bastante a chegar até esta etapa, e aos meus familiares por me acompanhar nesta caminhada junto comigo, meu muito obrigado.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Célia; ALVES, Maria; **A criança cega vai à escola: Preparando para a alfabetização**. 1. ed. São Paulo: Fundação Doria Nowill para Cegos, 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018**: Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira, 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf>. Acesso em: 26. abr. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação básica 2020**: Brasília: INEP, 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf>. Acesso em: 26. abr. 2021.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. **Educação infantil: saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual**. 4. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 26. abr. 2021.

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida. LUCENA. Regina Ferreira. **Jogos e brincadeiras na educação infantil (Livro eletrônico)**. Campinas, SP: Papyrus, 2015.

FERREIRA, Elise de Melo Borba. **Sistema Braille: simbologia básica aplicada à língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2015. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/DPPE/Geral_departamento/2019/colecao_postilas/Simbologia-Braille_2019_public.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

Gil Marta (org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto: Sistema de leitura visual da forma**. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

GRAMIGNA, Maria Rita. **Jogos de Empresa**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

INMETRO. **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia**. Portaria nº 563, de 29 de dezembro de 2016. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002456.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. s. l.: Edgar Blücher, 2001.

OTTAIANO, José. ÁVILLA; Marcos; UMBELINO; Cristiano; TALEB; Alexandre. **As condições de saúde ocular no Brasil**. São Paulo: CBO, 2019.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Departamento Nacional. Curso de capacitação da capacitação da escrita do sistema Braille para docentes do SENAI: manual e cadernos**. – Brasília: SENAI/DN, 2007. Disponível em: <<https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/Curso%20Braille.pdf> >. Acesso em: 25 abr. 2021.