UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO
CURSO DE DESIGN

ALINE DE LIMA GUEDES CUTALO

PLACA ALFABETIZADORA TRIDIMENSIONAL INCLUSIVA (PATI): ampliando recursos inclusivos para alfabetização de pessoas cegas

Caruaru

2023

ALINE DE LIMA GUEDES CUTALO

PLACA ALFABETIZADORA TRIDIMENSIONAL INCLUSIVA (PATI): ampliando recursos inclusivos para alfabetização de pessoas cegas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Design do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Design.

Área de concentração: Design e Educação Inclusiva.

Orientador (a): Prof. Dr. Lucas José Garcia.

Caruaru

2023

Dedico este trabalho ao meu esposo, por todo o apoio, incentivo, compreensão e paciência durante toda a minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir seguir e concluir esta jornada acadêmica independente das dificuldades encontradas ao longo do percurso.

A Edilberto, meu esposo, que me acompanhou ao longo desta jornada, sendo meu maior incentivador e parceiro para que essa etapa da minha vida fosse concluída com sucesso.

Ao Professor Lucas, por ter aceitado ser meu orientador e por todo seu direcionamento, compreensão e paciência, principalmente durante as lutas que precisei travar ao longo da minha jornada para finalizar este trabalho.

A Associação Caruaruense de Cegos, por terem aceito participar desta pesquisa, contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Às Professoras Germannya e Marcela, por terem aceito o convite para fazerem parte da Banca Examinadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao Laboratório de Experimentação e Inovação, Garagem, do Curso de Design do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, por seu apoio para as impressões 3D deste trabalho.

A todos os Professores(as) do Núcleo de Design e Comunicação da UFPE do Campus do Agreste que contribuiram para o meu aprendizado enquanto aluna do Curso de Design e, um agradecimento especial aos professores Lourival Costa, Glenda Cabral, Brunno Barros, Marcelo Martins, Daniella Farias, Germannaya Silva e Rosimeri Pichler, por motivos que foram significativos para mim ao longo da minha jornada acadêmica.

A todos os funcionários da UFPE que contribuem na Universidade, seja cuidando da parte burocrática da vida acadêmica estudantil e auxiliando para que tudo ocorra bem, seja ajudando na busca por livros ou seja nas outras diversas atividades existentes e necessárias para que a Universidade funcione.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACACE	Associação Caruaruense de Cegos
CID	Classificação Internacional de Doenças
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PATI	Placa Alfabetizadora Tridimensional Inclusiva
WHO	World Health Organization

Placa Alfabetizadora Tridimensional Inclusiva (PATI)

Inclusive Three-Dimensional Literacy Board

Aline de Lima Guedes Cutalo[1]

RESUMO

O presente artigo traz a temática da Educação Inclusiva voltada para pessoas com deficiência visual caracterizada como cegueira, possuindo uma abordagem qualitativa e utilizando metodologias científicas para pesquisar e reunir subsídios sobre o assunto junto a metodologia de Design do Duplo Diamante, objetivando o desenvolvimento de uma proposta de artefato inclusivo que auxiliasse no aprendizado e treino do alfabeto formal por pessoas cegas, tendo como resultado o desenvolvimento da Placa Alfabetizadora Tridimensional Inclusiva: ampliando recursos inclusivos para a alfabetização de pessoas cegas, que possibilita ao cego a aquisição do conhecimento de forma menos abstrata e mais próximo a didática voltada a alunos videntes, possibilitando também o treino da escrita, contribuindo para a ampliação de recursos inclusivos para a alfabetização de pessoas cegas.

Palavras-chave: design; educação e inclusão.
Palavras-chave: concreto; microssílica; durabilidade.

ABSTRACT

This article brings the topic of external Inclusive Education for people with visual impairments characterized as blindness, using a qualitative approach and using scientific methodologies to research and provide support on the subject along with the Double Diamond Design methodology, aiming to develop a proposal of inclusive arts that assist in the learning and training of the formal alphabet for blind people, resulting in the development of the Inclusive Three-Dimensional Literacy Board: expanding inclusive resources for the literacy of blind people, which enables the blind to acquire knowledge in a less abstract and closer to teaching aimed at visual students, also enabling writing training, contributing to the expansion

[1] Graduando em Design pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: cutalo.alinelg@gmail.com

of inclusive resources for literacy training for blind people.

Keywords: design; education and inclusion.

DATA DE APROVAÇÃO: 28 de setembro de 2023.

---

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho surge da observação da necessidade de materiais inclusivos que facilitem a acessibilidade de pessoas cegas ao conteúdo do conhecimento formal. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 2,2 bilhões de pessoas no mundo possuem algum tipo de deficiência visual, incluindo a cegueira. Desta forma, pessoas que viverem o bastante, experimentarão em algum momento de sua vida algum tipo de condição ocular (WHO, 2019).

Embora seja amplo os aspectos que considerem uma pessoa com deficiência visual por parte da OMS, existe também uma classificação de acordo com características específicas de acuidade visual, as quais são relacionadas ao nível de gravidade da deficiência visual, definindo-a através de categorias, incluindo a cegueira, conforme consta na 11ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11) (WHO, 2022). As pessoas que utilizam óculos de grau ou lentes de contato também são consideradas deficientes visuais, pois qualquer estado ocular que tenha um impacto nas funções de visão do sistema visual é considerado deficiência visual (WHO, 2019). Pessoas que possuem algum grau de visão residual, porém insuficientes para que possam executar atividades cotidianas, também são consideradas cegas por terem a visão comprometida a nível incapacitante (Ottaiano, 2019, p. 10).

Conforme dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, a deficiência visual aparece como a deficiência que atinge o maior percentual da população brasileira em comparação com outras deficiências (IBGE, 2022a). Através da triagem de dados feita na base de consulta virtual do IBGE, ao Censo Demográfico de 2010, foram registrados no Brasil 506,377 mil pessoas com cegueira e destas, 19.950 mil encontravam-se no Estado de Pernambuco, sendo 536 somente em Caruaru, cidade na qual esta pesquisa foi realizada (IBGE, 2022b).

Ao adentrarmos no assunto da educação, é possível afirmar sua importância para

desenvolvimento econômico e social de uma nação (Pastore, 2014). A educação desempenha um papel crucial como pré-requisito para que os indivíduos possam desfrutar do amplo conjunto de recursos e serviços disponíveis em uma sociedade. Trata-se de um direito inalienável de todo ser humano, essencial como base para o exercício de outros direitos que são estabelecidos em uma sociedade democrática (Gadotti, 2005).

Dentro deste contexto, cabe citar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Especificamente, o ODS 4, que se dedica à Educação de Qualidade, busca eliminar as discrepâncias de gênero na educação e garantir o acesso igualitário a todos os níveis de ensino e formação profissional, priorizando especialmente os mais vulneráveis, incluindo pessoas com deficiência (ONU, 2022a). Além disso, a ODS 10, relacionada à Redução das Desigualdades, visa empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todas as pessoas, sem distinção de idade, gênero ou deficiência. Isso reforça ainda mais a importância e a legitimidade da afirmação em questão (ONU, 2022b).

No Brasil foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência através da Lei N° 13.146, de 6 de julho de 2015, que assegura "[...] o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania" (Brasil, 2015, art. 1º). Mesmo existindo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, muito ainda precisa ser feito para que a pessoa com deficiência tenha assegurado as devidas condições de igualdade.

Ainda que existam ações e leis com relação à inclusão, é possível observar que existe uma enorme lacuna entre o ensino de pessoas cegas e pessoas com visão. Um dos fatores que podem contribuir com esta lacuna é a falta de recursos que possibilitem ao aluno cego o acesso ao conhecimento de forma menos abstrata e mais tangível. O aluno cego não pode contar com a visão para auxiliar na compreensão dos objetos de estudo, quando esta se faz necessária ou contribuiria para assimilação do conteúdo, e, para que isso ocorra é necessário recursos inclusivos, adaptados de forma a propiciar uma melhor compreensão através dos outros sentidos que podem ser utilizados pela pessoa cega para compreender o mundo que o cerca.

Para fins deste estudo, foram feitas visitas na Associação Caruaruense de Cegos (ACACE), visando aprofundar o conhecimento relacionado às dificuldades referentes a materiais inclusivos que abrangem as pessoas com cegueira na prática. A ACACE é uma Associação localizada no Estado de Pernambuco, na cidade de Caruaru, fundada em 2004, de cunho civil, sem fins lucrativos, provedora de assistência social, prestadora de serviços, provedora do

ensino do Braille, atuante na profissionalização, inclusão e geração de renda e que defende especialmente o direito da pessoa cega e da pessoa com baixa visão (ACACE, 2023).

No que diz respeito à educação de pessoas com deficiência visual categorizada como cegueira, existem alguns recursos disponíveis, mas muitos recursos ainda são improvisados para seu aprendizado, sendo pela inexistência do material adequado ou pela falta do recurso apropriado no local de ensino. Santos (2007) já mencionava as dificuldades encontradas por alunos cegos para o aprendizado de algumas disciplinas educacionais por falta de recursos, como por exemplo, o Soroban, recurso que serviria para auxiliar os estudantes no desenvolvimento do cálculo matemático, e livros em Braille por exemplo. A partir das problemáticas apresentadas, o presente estudo tem por objetivo desenvolver um recurso pedagógico inclusivo que auxilie no processo de aprendizagem de pessoas cegas.

2 METODOLOGIA

A seguir será apresentada a classificação da pesquisa científica e a metodologia de design adotada para o desenvolvimento da solução.

2.1 Metodologia Científica

A pesquisa possui natureza do tipo aplicada pois seu propósito é a reunião de conhecimentos sobre o assunto a fim de aplicar no desenvolvimento de uma proposta de solução envolvendo um contexto característico. O objetivo da pesquisa é exploratório, pois visa estudar o problema identificado para melhor compreendê-lo (Gil, 2017).

A forma de abordagem da pesquisa é qualitativa pois adentra na reunião de dados que não são quantificados e se caracteriza conforme descreve Deslandes, Neto e Gomes (2002, p.21) “[..] responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deve ser quantificado.” Prodanov e Freitas (2013, p.70) mencionam que na pesquisa qualitativa “[...]O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente[...]”.

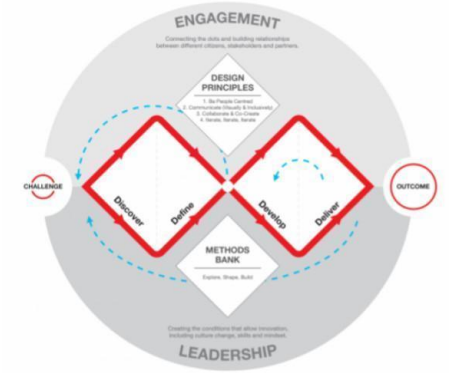
Os procedimentos técnicos adotados na pesquisa são o levantamento bibliográfico com utilização de ferramenta de busca da internet, sendo levantados conteúdos de artigos, organizações de referência mundial, sites governamentais e outras referências. Também foram feitas visitas à ACACE, teste e entrevista com usuário.

2.2 Metodologia de Design

A metodologia de design utilizada neste trabalho é o Duplo Diamante, metodologia desenvolvida pelo Design Council, que foi criado em 1944 pelo governo britânico a fim de contribuir para a retomada da economia no país após a guerra. Atualmente é o consultor estratégico nacional em Design no Reino Unido (Design Council, 2022).

O processo consiste em quatro etapas, sendo elas: Descoberta, Definição, Desenvolvimento e Entrega. As etapas são organizadas em dois grupos que são simbolizados através do desenho de dois losangos, comumente referidos como diamantes. No primeiro diamante são tratadas as etapas de Descoberta e Definição e no segundo o Desenvolvimento e a Entrega. Conforme demonstrado na Figura 1, o processo é flexível e após iniciado, estando em uma determinada etapa, pode-se retornar a etapas anteriores para atualizações e seguir novamente.

Figura 1 – Duplo Diamante



Fonte: Design Council (2019)

Na etapa de Descoberta são pesquisados e levantados os dados relacionados à questão apresentada, a fim de compreender qual o real problema e não trabalhar somente com base em uma dedução do problema. A etapa de Definição é onde ocorre o estabelecimento do desafio, podendo para isso utilizar os subsídios obtidos através da etapa de descoberta. A etapa de desenvolvimento ocorre após o problema estar definido, nela são buscadas as inspirações e levantadas as possibilidades de soluções partindo em seguida para a etapa de entrega, onde pode haver vários testes em escala reduzida, aproveitando somente os que funcionarão e trabalhando em suas melhorias (Design Council, 2019).

3 PROJETO

Será apresentado a seguir, a descrição da elaboração do projeto, organizada conforme o método do Duplo Diamante.

3.1 Descoberta

Na etapa de descoberta, foi levantada a problemática da necessidade de materiais inclusivos que possibilitasse à pessoa cega um conhecimento menos abstrato e mais palpável da informação a qual tenha tido contato. A fim de validar a problemática, foi feita a primeira visita à ACACE no dia 08 de agosto de 2022.

Na visita houve uma conversa com a vice-presidente da associação e com a professora de Braille. A vice-presidente possui cegueira adquirida e durante a conversa foram relatadas algumas dificuldades do local e da pessoa cega. Na conversa foi possível entender por exemplo, a dificuldade durante o aprendizado relacionado a falta de associação do que é ensinado "falado" e a correlação a algum objeto tridimensional, algo mais palpável, como também a questão da dificuldade de acesso a materiais adaptados e a necessidade do improviso de materiais e recursos didáticos para as pessoas cegas, ainda durante a visita foi mencionado que muitos cegos possuem dificuldades em aprender o sistema Braille e muitos acabam desistindo.

Dando continuidade a etapa de descoberta, foram feitas pesquisas iniciais para compreensão do problema da visão a nível mundial, nacional, estadual e no âmbito da cidade de Caruaru, também houve pesquisa sobre educação e sobre os direitos das pessoas com deficiência, o que reforçou a necessidade desta pesquisa.

3.2 Definição

Após a validação da problemática através da visita a ACACE e a pesquisa inicial, ocorridas durante a etapa de descoberta, foi possível também identificar dificuldades como por exemplo a dificuldade de conseguir materiais inclusivos, a utilização de materiais improvisados, a dificuldade de materiais duráveis, dificuldade de higienização dos materiais improvisados, dificuldade de compreensão de elementos que só se ouviu falar, mas não teve contato nem de forma real e nem reproduzida do mesmo. Também foi relatada a dificuldade de aprendizado do Braille, enfrentadas por pessoas cegas, e necessidades como ter fácil acesso a materiais inclusivos, ter materiais inclusivos duráveis, e a necessidade como a de

compreender o que é explicado tendo como auxílio alguma referência, que, se atendidas, podem contribuir para estimular o aprendizado e colaborar para o sentimento de inclusão e pertencimento ao ambiente educacional.

No caso da pessoa cega, que não pode contar com a visão para fazer a associação do que está sendo ensinado, precisaria de métodos adaptados para aprendizado, métodos os quais comumente são improvisados pelos educadores. Para auxiliar na formação da imagem mental e da representação simbólica, a utilização de meios didáticos tridimensionais se faz muito importante pois, a menos que a pessoa cega conheça previamente o elemento mencionado, conforme afirma Bruno e Mota (2001a), representações imagéticas verbalizadas não são significativas e que, para a formação da imagem em sua mente e a representação simbólica, para o deficiente visual é importante que os elementos possam ser criados tridimensionalmente.

Com a reunião dos subsídios, referentes às informações obtidas durante a visita e pesquisas, visando as dificuldades e necessidades da pessoa cega, principalmente as que se encontram na fase de frequentar o ambiente educacional, foi estabelecido o desafio de projetar um artefato não exclusivo, mas inclusivo, que pudesse contribuir com o aprendizado da letra tradicional, cursiva e treino da escrita cursiva, possibilitando e estimulando o treino da coordenação motora fina da pessoa cega. O treino da escrita cursiva é importante pois seu aprendizado além de ampliar a forma de comunicação da pessoa cega, possibilita a assinatura do próprio nome, gerando mais autonomia ao indivíduo, e conforme afirma Bruno e Mota (2001b), a pessoa cega que aprende a escrita cursiva e aprende a assinar seu nome passa a estar habilitada a assinar documentos sendo possível ser mais independente.

Campos (2017), menciona que algumas pessoas cegas que não sabiam assinar seus nomes, mesmo sendo alfabetizadas, passaram por situações de constrangimento no momento de assinatura de algum documento, autógrafo, abertura de uma conta ou outros que podem necessitar de assinatura. Campos (2017, p. 03) também afirma que "[...] A assinatura contribui significativamente para o fortalecimento da autoestima, afirmação de identidade e legitimação da cidadania". Tendo em vista também possibilitar o contato, estimulando a curiosidade e incentivando o aprendizado do Braille, para aqueles que ainda não o conhecem, ou, propiciar uma associação facilitada aos que aprenderam Braille, mas que desejam aprender a letra cursiva, também foi determinado o acréscimo da representação das letras em Braille no artefato, sendo definido a criação de Placas Alfabetizadoras Tridimensionais Inclusivas.

Castro (2019, p.708) afirma "[...]que somente utilizando o Sistema Braille a pessoa com

deficiência visual absorve ortografia, pontuação e outras estruturas da escrita, indisponíveis através da escuta". De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o Braille é um sistema de leitura e escrita criado por Louis Braille e tem sido utilizado por cegos em todo o mundo, sendo um sistema que é lido da esquerda para direita, composto de 6 pontos totais, distribuídos em duas fileiras verticais de três pontos cada, onde é feito a combinação dos sinais disponíveis no sistema, podendo o "espaço" do ponto, ser ou não ser utilizado, a depender da combinação (MEC, 2018).

3.3 Desenvolvimento

No âmbito da etapa de desenvolvimento foram feitas pesquisas através de buscador da internet para encontrar e analisar produtos relacionados à aprendizagem do alfabeto, existentes no mercado, sendo eles inclusivo ou não, bem como pesquisas relacionadas a materiais didáticos de alfabetização tradicional. Nesta etapa também foram levantados os requisitos para o produto, elaborado esboços de geração de alternativas, e modelagem tridimensional da alternativa escolhida através de software 3D.

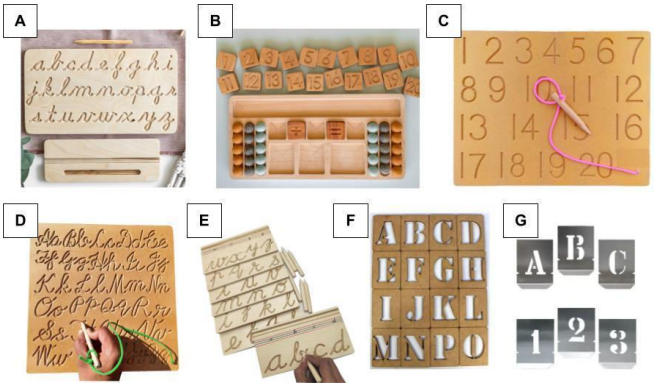
A Placa é inspirada na didática da alfabetização formal, onde são ensinadas as letras através de associações a figuras que iniciem com as mesmas, também são ensinadas no modo letra de fôrma e letra cursiva, esta a qual as crianças treinam através de atividades como por exemplo o contorno ou cópia das letras em folhas de papel, seja com lápis ou outros materiais, o que pode contribuir e auxiliar tanto na retenção da informação aprendida como no desenvolvimento motor do indivíduo. Considerando que a pessoa cega não conta com recursos visuais para aproveitar a amplitude da atividade, é pensada uma forma tridimensional que possa assimilar a essência da didática da alfabetização formal. Observando a importância do Braille no contexto da inclusão da pessoa cega, optou-se por também incluir o Braille na PATI, contribuindo para um artefato cada vez mais completo para uma alfabetização inclusiva.

3.3.1 Análise de Similares

Através das pesquisas de produtos, foram elaborados painéis de similares para análises. Os painéis (Figuras 2, 3, 4 e 5) demonstram a identificação de produtos que podem ser considerados similares à proposta deste estudo, sendo reunidos em grupos de acordo com a semelhança entre si. Na Figura 2, a maioria dos artefatos são elaborados através de técnicas de

marcenaria, há artefatos com caracteres em baixo relevo ou vazados, onde é possível passar uma ferramenta de escrita nos artefatos de baixo relevo (artefatos A, C, D e E) ou nos artefatos vazados (artefatos F e G), ou simplesmente tatear sobre a superfície (artefato B especificamente e A, C, D, E, F e G alternativamente), permitindo ao usuário o treino da coordenação motora, a familiaridade com a forma do carácter e aprendizado do mesmo.

Figura 2 – Artefatos em baixo relevo ou vazados



Fonte: Autores (2023)

A Figura 3, traz artefatos elaborados com técnicas de marcenaria com representação de letras tradicionais, juntamente com elementos relacionados a educação inclusiva como o Braille (artefatos A, B e C) e sinalização de libras (artefato A). Em um dos artefatos da Figura 3 é feita a associação de imagens referentes as letras representadas (artefato A).

Figura 3 – Artefatos com elementos para educação inclusiva

Fonte: Autores (2023)

Na Figura 4, é possível observar artefatos que trazem letras de fôrma ou cursivas soltas, em formas tridimensionais, sendo possível formar palavras ou associá-las a imagens como é o exemplo do artefato A. Também é possível observar que há artefatos fabricados de materiais

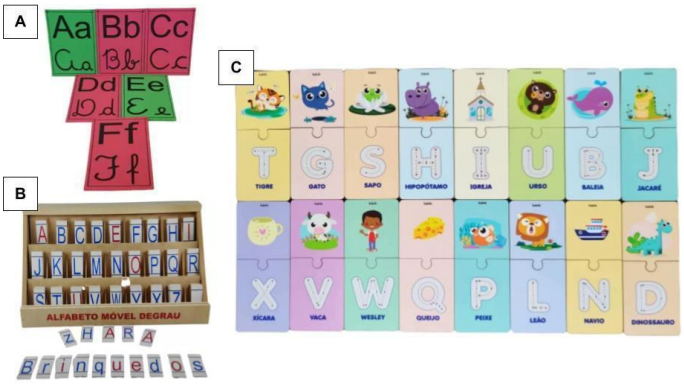
poliméricos como por exemplo os artefatos E, F e G.

Figura 4 – Artefatos com letras soltas

Fonte: Autores (2023)

Na Figura 5, é possível observar que os artefatos são planos, sendo o artefato A com exemplificação de letras maiúsculas e minúsculas, cursivas ou de fôrma. No artefato B (Figura 5), analisando a imagem, é identificar que a o artefato possui superfície plana, porém, cada letra é uma peça, sendo possível formar palavras com as peças e o artefato C possui exemplificação de imagens e palavras que fazem referência às letras, sendo também um artefato de encaixe.

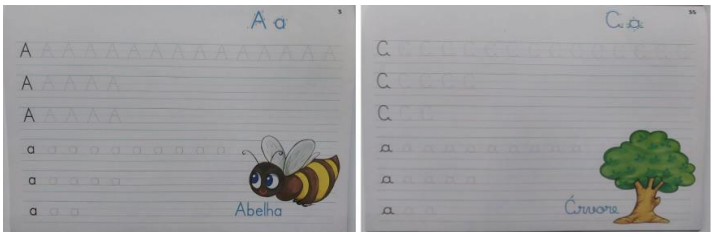
Figura 5 – Artefatos planos



Fonte: Autores (2023)

Além da análise de objetos similares, também foi reunido recurso didático de alfabetização tradicional como cartilha para o aprendizado do alfabeto e treino da escrita. Na Figura 6 é possível observar exemplos de páginas das Cartilha com a representação da letra “A” de fôrma e cursiva, respectivamente, onde é visível a utilização da associação de letras e imagens que possam representá-las, bem como a atividade de reprodução das letras para treiná-las.

Figura 6 – Páginas de Cartilhas para aprendizado e treino do alfabeto



Fonte: Adaptado de Iniciação à Caligrafia [entre 2021 a 2023, p. 3 e 35]

3.3.2 Levantamento de Requisitos

Para os requisitos, foram consideradas as seguintes características:

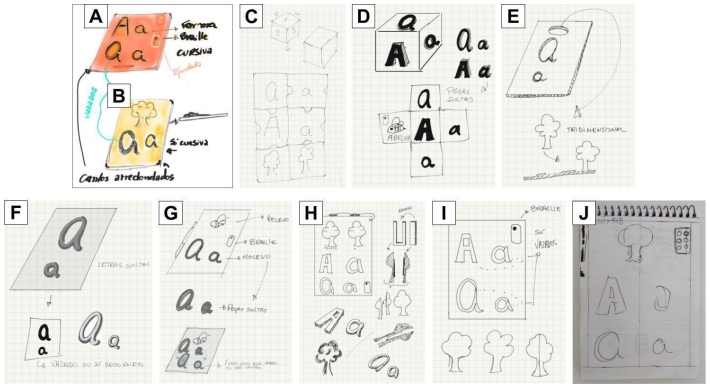
- Artefato baseado no ensino da alfabetização formal;
- Aprendizado interativo;
- Passível de reciclagem;
- Facilidade de acesso ao artefato;
- Passível de reprodução com materiais poliméricos;
- Passível de higienização;
- Passível de utilização com ferramentas comuns de escrita como lápis, hidrocor e outras;
- Passível de reprodução por impressão 3D; e
- Passível de reprodução em série.

3.3.3 Geração de alternativas

Foram esboçadas algumas alternativas de possibilidades para o artefato conforme exemplificado na Figura 7. As alternativas foram pensadas com base na didática do sistema de alfabetização formal, onde aprende-se letras de fôrma, letras cursivas juntamente com a associação de figuras que ilustrem uma exemplificação de animais ou outros elementos que iniciem o nome com a primeira letra igual a que estiver sendo ensinada. Em algumas alternativas foi incluído também o Braille, porém de forma simplificada, sem ser muito pequeno e sem uso de esfera boleada, mas um círculo extrudado no lugar, objetivando uma similaridade a materiais didáticos, mas geralmente improvisados, utilizados para introduzir o Braille na educação de pessoas cegas. A inserção do Braille visa estimular o interesse e aprendizado pelos que nunca, ou quase, não tiveram contato com o mesmo, ou, servir de

auxílio para o aprendizado do alfabeto formal para os que já possuem conhecimento da escrita Braille conforme explicitado em etapas anteriores. Tendo em vista que o alfabeto da língua portuguesa brasileira possui 26 letras, optou-se pela geração de alternativas da primeira letra do alfabeto a fim de dar início ao estudo e desenvolvimento das PATIs.

Figura 7 – Geração de alternativas

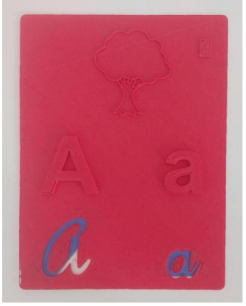


Fonte: Autores (2023)

Após a geração de alternativas, demonstradas na Figura 7, foi escolhida a alternativa “J”, sendo esta a alternativa escolhida com base na intenção de ter algo mais próximo ao material utilizado na alfabetização formal como por exemplo “folha” com letras maiúsculas e minúsculas, de fôrma e cursiva, juntamente com uma representação ilustrada de um elemento que tenha a letra inicial de seu nome igual a letra ensinada. Durante a modelagem da alternativa, foi escolhida uma fonte em letra de fôrma, visando uma estética tradicional e, uma fonte de estilo cursiva, esta, que se aproximasse do estilo cursivo similar ao utilizado em materiais educativos, o que gerou dificuldade na escolha, sendo selecionada uma considerada mais próxima ao estilo desejado.

A alternativa foi impressa em laboratório da Universidade, através de impressora 3D, conforme a Figura 8, sendo inicialmente um teste para avaliar o artefato em formato tridimensional. No teste, a altura da base foi reduzida a fim de acelerar o processo de impressão e reduzir insumos, portanto, foi necessário colocar uma fita adesiva na parte de trás das letras para prender a parte interna delas pois não haviam sido projetadas inicialmente para serem vazadas completamente na base.

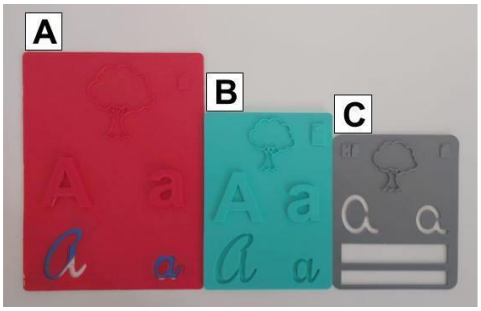
Figura 8 – Teste inicial de impressão da alternativa “J” (Fig.7)



Fonte: Autores (2023)

Após o teste de impressão da alternativa (Figura 8 e Figura 9-A), foi observado a dificuldade na impressão da parte que representaria o Braille, sendo decidido um aumento nas dimensões dessa parte. Também foi levantada a possibilidade de reduzir as dimensões do artefato, sendo assim, o artefato foi modificado e impresso novamente conforme a Figura 9-B, esta impressão foi feita fora do laboratório da Universidade, e foi feita duas vezes, pois na primeira havia irregularidades na peça por conta de parâmetros de impressão.

Figura 9 – Comparativo de alternativas



Fonte: Autores (2023)

Após a impressão da alternativa que consta na Figura 9-B, esta foi levada para teste com o usuário, o qual será descrito em detalhes posteriormente na etapa de Entrega. Após o teste, houve a necessidade de gerar outra alternativa (Figura 9-C e Figura 10) para ser a versão final e, após a impressão em 3D, foram necessários alguns ajustes desta alternativa, ambas explicadas na etapa de Entrega, o que resultou na correção do modelo para uma nova a impressão final (Figura 15).

Figura 10 – Nova alternativa com base no teste de usuário

Fonte: Autores (2023)

Durante a geração de alternativas, foram impressos 5 testes, relacionados a 3 tipos de alternativas geradas, o primeiro, não foi impresso por completo, sendo considerado um teste inicial, após o teste foi gerada outra alternativa, sendo impressa e testada com o usuário. Após a obtenção dos subsídios do teste, observou-se a necessidade de gerar uma nova alternativa, juntamente com uma fonte própria, para a obtenção de uma letra cursiva simplificada e que reduzisse a possibilidade de confusão ao seguir o caminho da letra a ser impressa, fato que observado durante o teste com o usuário. Foi notado também a necessidade de redução da espessura da linha e ampliação do espaço entre as "pontas de abertura" da letra "A" cursiva pois gerou um ponto de fragilidade na peça após os ajustes a alternativa foi impressa como versão final da proposta deste trabalho.

Foi feita uma simulação da quantidade de material que seria necessário para impressão da peça através de software de impressão 3D, com o objetivo de fazer um comparativo de gasto de material nos três tipos de alternativas impressas, sendo possível assim estimar o valor (somente de material) de material utilizado em cada peça. A Figura 9 reuniu os 3 modelos de alternativas escolhidas e impressas, fotografadas lado a lado, sendo possível observar visualmente as diferenças de tamanho entre elas. Embora a alternativa apresentada na Figura 9-C tenha sido corrigida posteriormente para a impressão como versão final, as dimensões de base foram mantidas na versão corrigida da placa, sendo assim, está sendo referenciada para auxiliar na explicação da comparação apresentada na Tabela 1 abaixo. Na Tabela 1, são informados os dados de gasto simulado e também são trazidas as medidas gerais das bases das 3 alternativas escolhidas para impressão, sendo possível também observar a otimização da utilização do recurso e a consequente redução no custo do material gasto. Para obtenção de valores de material foram consultados sites de fabricantes, não sendo considerados para a simulação valores de frete e pagamentos com desconto.

Tabela 1 - Simulação de custo de material

DADOS	FIGURA 10-A	FIGURA 10-B	FIGURA 10-C
Valor do Kg do PLA	R$ 109,90	R$ 109,90	R$ 109,90
Dimensões da base (mm)*	240 x 180 x 7	130 x 180 x 5	130 x 160 x 2
Quantidade de Material utilizado	156g	74g	36g
Tempo de impressão estimado**	6h3min	3h5min	1h43min
Custo do material da placa	R$ 17,12	R$ 8,13	R$ 3,96

*Não foi considerada a altura dos elementos acima da base.
**Tempo informado no software utilizado

Fonte: Autores (2023)

4 ENTREGA

Na fase de Entrega, desenvolveu-se um produto tridimensional como recurso didático inclusivo, para auxílio na alfabetização de pessoas cegas, bem como o treino de letras cursivas, visando contribuir para o estímulo e percepção tátil, através de suas formas tridimensionais, treino da coordenação motora, contato e estímulo ao aprendizado do sistema Braille conforme a Figura 11. Após concluído, o artefato foi submetido a teste com o usuário, conforme será apresentado a seguir.

Figura 11 –Alternativa definida 1

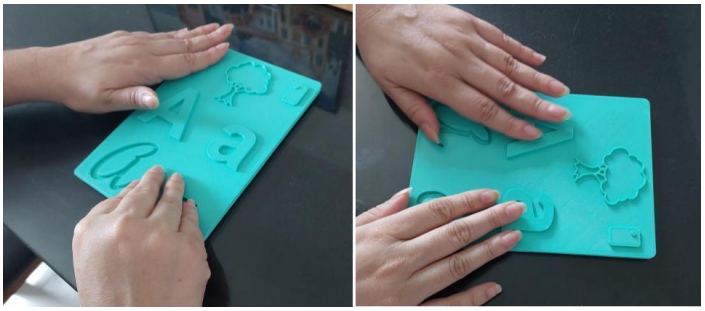
Fonte: Autores (2023)

3.4.1 Teste com usuário

Para aplicação do teste com o usuário, foi feita uma segunda visita a ACACE, ocorrida no dia 03 de julho de 2023 (Figura 12). Na visita foi solicitado ao usuário testar a alternativa

definida (Figura 11), durante o teste houve o levantamento de perguntas durante conversa com o usuário, sendo posteriormente aplicado um questionário semiestruturado com o objetivo de obter dados sobre o perfil do usuário e dados para a análise do artefato. O usuário é pessoa cega de nascença, com formação em Pedagogia e exerce a profissão de professora de Braille. Abaixo foram organizadas informações obtidas durante a visita para teste com o usuário.

Figura 12 – 2ª Visita à ACACE: Placa utilizada em teste com usuário



Fonte: Autores (2023)

O usuário que participou do teste do produto tem como perfil a idade de 36 anos, de gênero feminino, ensino superior completo com formação em pedagogia, exercendo a profissão de professora de Braille. Possui cegueira total de nascença (cegueira-congênita) em ambos os olhos, sabe ler e escrever em Braille, não sabe assinar o nome em letra cursiva e sabe assinar em letra de fôrma.

Inicialmente foi perguntado à usuária se ela reconhecia a forma dos objetos e a resposta foi que conhecia algumas. Em seguida foi perguntado se ela poderia descrever quais formas ela conhecia e, foi respondido que o círculo ela conhecia, e que ela sabia que ali estaria “falando” da letra “A”. Logo de início ela reconheceu a letra de forma ‘A” e posteriormente ela acreditou que reconheceu a letra cursiva, a descrevendo como "...é a que você faz a bolinha e puxa a perninha…", porém, a usuária havia se enganado, não era a letra cursiva, mas a representação da ilustração da Árvore em alto relevo. Após isso, questionada se ela reconhecia a ilustração, a resposta foi que não reconhecia.

Com exceção da letra de fôrma maiúscula identificada, os demais elementos não foram reconhecidos pela usuária. Foi explicado à usuária sobre as formas que ela não identificou, em seguida foi solicitado que ela passasse um lápis dentro das letras em baixo relevo (também mencionada como cavadas), na maior (maiúscula) e na menor(minúscula). Na sequência foi confirmado para a usuária que a forma que ela havia reconhecido no objeto foi somente a letra “A” em maiúsculo.

Ao comentar sobre a ilustração da árvore, a usuária mencionou sobre haver cegos que são estimulados desde pequenos e que esses, ao tocar, iriam saber do que se tratava. A usuária explicou que no caso dela que é cega de nascença e que entrou na escola somente aos 7 anos e não teve estimulação, ou outro cego, que também não teve, seria mais complicado identificar a forma, "seria mais complicado saber". Em sua interpretação, ela considerou que talvez uma pessoa que tenha perdido a visão já adulta iria saber que é uma árvore, já ela(usuária) não saberia, complementando que, até nos livros em Braile tem um desenho, mas que ela não consegue identificar por conta da falta de estímulo que não teve.

Sobre a letra identificada logo no início da experiência, a usuária justificou o fato de que é a mais utilizada por ela por fazer parte de seu nome, então, ao tocar na letra, foi logo identificada. Houve o questionamento sobre o que a usuária achava sobre reconhecer as formas ou não, e ele respondeu que achava interessante conhecer. Foi explicado a ela sobre a placa, sua utilização e ao que ela se destinava. Explicando sobre poder ser utilizada para pessoas videntes e pessoas cegas. Foi enfatizado à usuária a importância da obtenção das críticas dela para que houvesse melhoria no produto. Durante o teste de avaliação, foi mencionada a proposta do recurso e adentramos no assunto sobre a alfabetização de pessoas videntes e pessoas cegas, onde foi mencionado à usuária também sobre o treino da coordenação motora fina.

Foi informado à usuária que o Braille não havia sido feito exatamente como o sistema oficial pois visava também a criança que ainda estaria treinando a sensibilidade. A usuária também expressou sua opinião sobre a placa, considerando que havia muita informação nela e sugerindo que poderia ser de um tipo só (referindo-se a letra). Ela justificou acreditar que uma criança não iria conseguir absorver toda aquela informação e que se fosse só uma letra em cada placa, a criança poderia escolher qual desejava aprender. A usuário contou sobre seu exemplo, explicando que somente aprendeu a letra de fôrma, então todas as suas letras são de fôrma.

Ao perguntar como a usuária havia aprendido a letra de forma, foi obtida a informação que (alguém) compraram um conjuntinho de letras de fôrma "tipo emborrachadas" e ela começou a "ver" (foi comum a utilização dessa expressão pela usuária) e reproduzir. Ao perguntar sobre como havia sido o desenvolvimento da coordenação motora fina da usuária na infância ela mencionou que na verdade não o teve, aprendendo entre a fase da adolescência para a fase adulta, complementando que só desenvolveu a coordenação motora fina na fase adulta. Ainda sobre o aprendizado das letras, a usuária informou que aprendia tateando e reproduzindo no papel, neste momento foi questionada sobre se havia algo que guiasse sua mão para que

“visse” as formas, e a usuária explicou que “não”, era pegar papel e lápis tentando até aprender, a usuária também informou que utilizava uma Guia de Assinatura para treinar.

Retomando o assunto da placa testada, a usuária foi questionada sobre as letras cursivas, sobre como havia sido a experiência do treino, se ela havia ficado confortável e ela também foi informada que poderia testar com uma caneta e a proposta foi aceita, inicialmente o teste havia sido feito com Lápis. A usuária reforçou sua opinião sobre a utilização de uma letra somente.

Com relação a representação do Braille na peça, ela havia tentado entender do que se tratava, mas não entendia, passando a entender após conversa. Houve um momento, durante a parte de resposta do questionário referente a escala de avaliação da peça, onde a usuária foi perguntada sobre o que ela achava do tamanho das letras cursivas, ela demonstrou estranhamento com relação a forma da letra cursiva pois Imaginava a letra de outra forma, não referente ao tamanho, mas sim ao “jeito de ser” (forma) da letra, comentando que “achava que tinha que ser mais a bolinha e a perninha” e “que ela estava muito enfeitada”.

Entramos no consenso de que a fonte escolhida não era simples, então foi simulada uma versão simplificada na mão da usuária, a fim de compreender melhor sobre a questão da simplicidade da letra pela usuária. Posteriormente, foi perguntado o que a usuária achava se fosse feita a letra cursiva “para cima” (alto relevo) para ajudar a entender o formato da letra e em baixo deixava no baixo relevo como estava, e se isso auxiliaria a entender a forma da cursiva. A usuária considerou muita informação, sugerindo que seria melhor deixar em baixo relevo. Ao ser questionada sobre a espessura da letra, se a usuária achava melhor ser mais fina ou mais larga, foi respondido que mais fina pois “já seria feita da forma certa”. Aproveitando a exemplificação das espessuras da placa testada, foi perguntado qual ela considerava melhor, ela considerou que seria a parte mais fina, comentando sobre o momento do teste que não sabia por onde seguir o caminho a percorrer pela letra. Complementando, foi trazida à observação da linha ser uniforme e fina tendo como referência a “perna” da letra “A” em minúsculo.

A usuária foi consultada sobre manter a ilustração na peça, fazendo referência a letra, ela concordou. Foi perguntado a ela se seria bom ser o Braille oficial ao invés do sugerido na peça, mesmo se fosse para criança, e ela afirmou que sim. Na conversa houve reflexões da usuária e posteriormente ela considerou que estava bom daquela forma. Também consideramos sobre uma versão mais próxima do Braille oficial e conversamos sobre a modificação do elemento da circunferência.

Conversando a respeito sobre a possibilidade do que deveria ficar e o que sair da

composição, foi compreendido que anteriormente a usuária achava que deveria ter uma letra somente por vez, não somente um estilo, e questionando a usuária sobre utilizar uma maiúscula e uma minúscula junto, ela apoiou, mas sugeriu que mesmo que apresentasse as duas formas, fosse ensinada uma por vez, ou seja, trabalhando uma e depois a outra. Houve então uma explicação para a usuária sobre o porquê da ideia de ser da forma mencionada (ao menos uma maiúscula e minúscula), sendo explanado sobre a forma do aprendizado formal e a possibilidade da criança cega acompanhar as explicações do professor quando mencionada letra maiúscula ou minúscula, então a usuária levantou a questão e sugestão sobre ter que incluir a letra em Braille também em maiúscula, explicando sobre o Braille e informando que o sistema "tem tudo"(referindo -se por exemplo a representação de maiúsculas, minúsculas e acentuações), possibilitando uma maior compreensão do sistema.

Foi solicitado à usuária responder a uma escala de avaliação do artefato, sendo "1" para "Ruim", "2" para "Regular" e "3" para "Bom". Foi obtido como resposta que a avaliação para o tamanho da placa, a altura das letras de fôrma com relação à base, altura da árvore com relação a base, tamanho das letras de fôrma, tamanho das letras cursivas, tamanho do Braille(representação), tamanho da árvore, espessura das linhas da árvore, profundidade das letras cursivas para o encaixe de elementos de escrita e espessura das letras de fôrma, foi "3" e para a espessura das letras cursivas, a avaliação "2".

Com base nas informações colhidas através do teste com a usuária, também foram observadas algumas dificuldades, como por exemplo a dificuldade da usuária em conseguir seguir a forma da letra cursiva com ferramentas de escrita. Durante o processo, foi compreendido que um dos motivos que isso ocorria, era por causa do tipo de fonte tipográfica escolhida para ser utilizada no treino da letra cursiva, havia muitos detalhes, principalmente na letra maiúscula, não era uma forma simplificada. Outro motivo observado foi relacionado a espessura da linha da letra cursiva pois, ao colocar a ferramenta de escrita dentro da forma da letra cursiva, algumas vezes a usuária ficava com dificuldade em entender por onde seguir a forma pois, como era uma "linha" com variações de espessura, possuindo áreas com espessuras mais largas em comparação ao espaço que a caneta ocupava na forma, gerava dificuldade de se guiar dentro do espaço, o que era diferente quando o usuário seguia por partes da forma onde a "linha" era mais fina. Em conversa com a usuária, também foi compreendido que a espessura mais confortável, por exemplo, seria a espessura que constava na "perna" das letras "A" cursivas.

Tabela 2 - Parâmetros de impressão da versão final da placa

DADOS	ALTERNATIVA DEFINIDA 2
Impressora Utilizada	Ender 3 S1 Pro
Material	PLA
Altura da camada	0.2mm
Altura da primeira camada	0.2mm
Bico	0.4mm
Temperatura	210°C
Temperatura da Base	65°C
Velocidade	50mm/s
Velocidade da primeira camada	20mm/s

Fonte: Autores (2023)

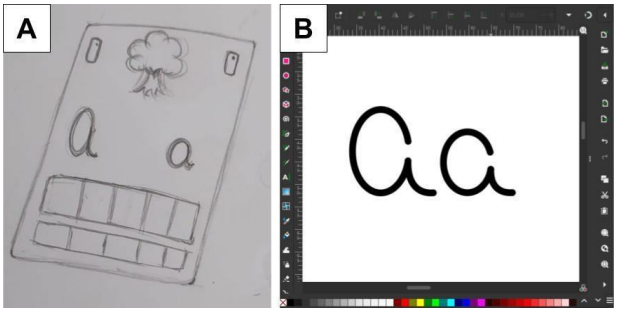
5 RESULTADOS

Com base nas informações reunidas através do teste com o usuário, foi optado por criar outra alternativa (Figura 13-A), visando desenvolver um artefato que reduzisse as dificuldades relatadas pelo usuário e que fosse mais interativo, possibilitando um maior treino da escrita e coordenação motora. No desenvolvimento da nova alternativa foi decidido modificar as dimensões mais uma vez, tendo em vista que o objeto não teria mais 4 letras (Duas de fôrma e duas cursivas, ambas em maiúsculo e minúsculo), pois o usuário havia mencionado sobre o excesso de elementos, o que possibilitou outras modificações nas dimensões do artefato, o que também proporcionaria um menor gasto do material e maior agilidade na impressão. Sendo observa a dificuldade do usuário em identificar os elementos, incluindo a representação do Braille, este foi modificado para uma forma mais próxima do Braille oficial, a fim de facilitar o reconhecimento daqueles que já o aprenderam, mas visando também, os que não o aprenderam, portanto, a forma é similar, não igual, foram modificadas as medidas da base e a modelagem da circunferência, passando de uma circunferência extrudada para metade de uma esfera tridimensional. Também houve o acréscimo da representação do Braille em maiúscula, ao invés de utilizar a representação em minúsculo, tendo em vista que a representação modifica e manter somente uma poderia gerar confusões futuras para quem ainda estivesse tendo os primeiros contatos.

Para esta alternativa, optou-se para esse trabalho, por primeiro desenvolver a placa somente com a letra “A” cursiva em maiúsculo e minúsculo, tendo em vista que um dos

objetivos deste trabalho é o aprendizado e treino da escrita cursiva. Sendo assim, também foi incluído áreas para auxiliar no treino das letras relacionadas expostas na placa, mas, mantendo o foco em um só estilo de letra por placa (fôrma ou cursiva). Como durante o teste do usuário foi observado sua dificuldade com relação a fonte cursiva escolhida, foram pesquisadas outras tipografias porém, não foram consideradas compatíveis com a demanda do usuário então, para este trabalho, sentiu-se a necessidade de desenvolver uma fonte para a letra "A" cursiva maiúscula e minúscula, objetivando traços mais uniformes e uma simplificação para que reduzisse a possibilidade de confusão no percurso da letra com ferramenta de escrita pelo usuário, como apresentada na Figura 13-B.

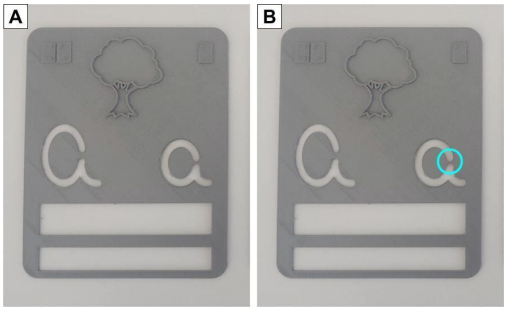
Figura 13 – Esboço e Fonte.



Fonte: Autores (2023)

Após o esboço da nova alternativa (Figura 13-A), foi decidido modificar as partes onde haveria o treino de replicação das letras. Na modificação, ao invés de pequenos espaços, foi definido dois retângulos sem delimitações internas, tornando o espaço similar a um Guia de Assinatura para pessoas cegas (artefato utilizado para auxiliar na escrita da assinatura de pessoas cegas pois, ele delimita um espaço para a escrita) e possibilitando um pouco mais de liberdade para o treino da escrita, sendo modelada e impressa já com a modificação conforme exibido na Figura 14-A.

Figura 14 – Placa com necessidade de ajustes



Fonte: Autores (2023)

Após a impressão da alternativa que consta na Figura 14, foi observado que havia fragilidade em parte da peça, especificamente na parte interior da letra minúscula conforme observado na Figura 14-B, devido a espessura do espaço entre duas “pontas” da letra. Também foi observado que a espessura da “linha” vazada não era a adequada, pois deveria estar similar ou igual a espessura da “perna” do “A” cursiva da placa utilizada no teste com o usuário. O que também foi corrigido, sendo então modelada e impressa a versão finalizada da placa referente a letra “A” cursiva, conforme apresentado na Figura 15. A Tabela 2 apresenta as configurações de impressão utilizadas na versão final da placa.

4 CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa para este artigo, foi possível observar uma dificuldade na localização de pesquisas científicas brasileiras mais recentes com relação a estudos mais específicos sobre educação e cegueira que saia do contexto do Braille e também vise a pessoa cega e o processo da alfabetização tradicional, sua importância e as dificuldades encontradas tanto para seu ensino para pessoas cegas quanto para seu aprendizado para e por pessoas cegas. Houve também dificuldade em encontrar artefatos voltados para uma alfabetização inclusiva sem serem improvisados e quando relacionados à escrita cursiva, sendo ou não improvisados, a dificuldade de encontro foi maior.

Durante o teste com o usuário foi possível observar a dificuldade de reconhecimento de elementos da escrita, dificuldade com relação a falta de estímulo motor na infância e a demora de seu contato e aprendizado menos abstrato das letras formais, o que geralmente deveria ocorrer ainda na infância, sendo concluído até a fase de alfabetização, no caso de pessoas videntes. Tendo aprendido somente letra de fôrma e embora tenha mencionado saber que a assinatura não deveria ser em letra de forma, o usuário informou que não sabia escrever de outra forma, o que faz possível concluir e ressaltar a existência de dificuldades com relação ao aprendizado das letras formais, mas principalmente das de estilo cursivo, pois, diferente da pessoa vidente, onde é possível utilizar de recursos como cartilhas, que exigem o sentido da visão para aprendizado e treino das letras cursivas, a pessoa cega precisa utilizar de outros sentidos como o tato por exemplo, para uma aprendizagem menos abstrata. As letras cursivas não são letras com estilo facilmente encontrado de forma mais palpável, se não forem improvisadas, diferente do que ocorre com letras de fôrma, onde é possível encontrar em formas tridimensionais em lojas de festa ou papelarias por exemplo. A fim de facilitar o acesso ao produto, o mesmo foi desenvolvido sendo passível de ser produzido tanto por

processo fabril em larga escala através de processo de injeção, como impresso através de impressora 3D e, de acordo com suas características, o produto também seria factível através de corte a laser, mas neste caso, com adaptação de outro processo para a parte em Braile, o que amplia suas possibilidades de acesso.

É possível considerar que o trabalho é de importância para o ensino, aprendizado e escrita das letras do alfabeto da língua portuguesa brasileira pela pessoa cega, por reunir elementos que visam contribuir para um aprendizado mais "palpável" e acessível, contribuindo para a criação da memória imagética e simbólica do indivíduo, o que pode auxiliar na assimilação do conteúdo aprendido, bem como o treino da coordenação motora, importante também para o desenvolvimento das habilidades de escrita. Complementa-se a sua importância, a associação do conteúdo em paralelo ao Braille, podendo servir de introdução ao mesmo, ou para os que já o conhecem, contribuir para facilitar o aprendizado das letras tradicionais e suas associações.

Foi concluído que a importância deste trabalho também se dá a nível mundial, pois conforme afirma Cunha e Cintra (2017, p.9), "A língua portuguesa provém do latim, que se entronca, por sua vez, na grande família das línguas indo-europeias, representada hoje em todos os continentes". Para a temática abordada neste trabalho, sugere-se mais estudos sobre o assunto, uma amostragem com mais usuários e a criação de uma tipografia para treino das letras cursivas, que vise a inclusão da pessoa cega, desta forma, sendo possível um desenvolvimento mais assertivo das demais letras do alfabeto.

REFERÊNCIAS

ACACE. Quem Somos**.** c2020. Disponível em: https://www.acace.org.br/quemsomos. Acesso em: 10 set. 2023.

BRASIL. **Lei N° 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 24 out. 2022.

BRUNO, Marilda M. G; MOTA, Maria G. B da. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental:** Deficiência Visual. Vol. 1. MEC, 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022a.

BRUNO, Marilda M. G; MOTA, Maria G. B da. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental:** Deficiência Visual. Vol. 3. MEC, 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_3.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022b.

CAMPUS. Izilda. M. **Projeto assino embaixo:** a grafia do nome e a assinatura na construção de identidade das pessoas cegas. Revista Benjamin Constant, n. 34, 2017. Disponível em: http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/487. Acesso em: 12 set. 2023.

CASTRO, Sandra A. de. **Sistema Braille e as TDIC para a aprendizagem da pessoa com deficiência visual.** In: CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DE PESQUISA, INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 4., Centro Universitário Metodista Isabela Hendrix. 2019. Disponível em: http://izabelahendrix.edu.br/pesquisa/anais/arquivos2019/educacao/sistema-braille-e-as-tdic-para-a-aprendizagem-pag-705-716.pdf. Acesso em: 01 mai. 2023.

CUNHA, Celso; CINTRA, Lindley. **Nova Gramática do Português Contemporâneo.** 7. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2017, 9 p.

DESIGN COUNCIL. **Framework for Innovation:** Design Council's evolved Double Diamond. 2019. Disponível em: https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/. Acesso em: 23 out. 2022.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não-formal.** In: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution? Sion (Suisse), 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5633199/mod_resource/content/1/eudca%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20formal_formal_Gadotti.pdf. Acessado em: 11 set. 2023.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 10 p.

IBGE. **Pessoas com deficiência.** IBGE, 2022. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html. Acesso em: 17/08/2022a.

IBGE. **Censo Demográfico 2010** - Tabela 3425. IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3425. Acesso em: 27 set. 2022b.

INICIAÇÃO à caligrafia. **Brasileitura** [entre 2021 e 2023]. p. 3 e 35. ISBN 978-85-7398-453-8.

ONU. **Educação de Qualidade.** ONU, 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4. Acesso 28 out.2022a.

ONU. **Redução das desigualdades.** ONU, 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/10. Acesso 28 out. 2022b.

OTTAIANO, J. A. A. et al. **As condições de saúde ocular no Brasil.** 1. ed. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2019. Disponível em: https://cbo.net.br/2020/admin/docs_upload/025613Publicacao_condicoes_saude_ocular_brasil_2019_cbo_atualizacao_2020_bq%20(1).pdf. Acesso em: 19 ago. 2022.

PASTORE, J. **Educação, trabalho e desenvolvimento.** Revista USP, n. 100, p. 67-76, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i100p67-76. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76168. Acesso em: 12 set. 2023.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Universidade FEEVALE. 2. ed. Novo Hamburgo, 2013. E-Book. Disponível em: https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

SANTOS, M. J. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional.** 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/10613/1/Miralva%20dos%20Santos.pdf. Acesso em: 19 ago. 2022.

WHO. **International Classification of Diseases 11th Revision.** 2022. Disponível em: https://icd.who.int/browse11/lm/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2ficd%2fentity%2f1103667651. Acesso em: 27 set. 2022.

WHO. **World report on vision.** WHO, 2019. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570eng.pdf?sequence=18&isAllowed=y.Acesso em: 17 ago. 2022.

ALINE DE LIMA GUEDES CUTALO

PLACA ALFABETIZADORA TRIDIMENSIONAL INCLUSIVA (PATI): ampliando recursos inclusivos para alfabetização de pessoas cegas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Design do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Design.

Aprovado em: 28/09/2023

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Lucas José Garcia (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Profª. Drª. Germannya D'Garcia Araújo Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Profª. Drª. Marcela Fernanda de Carvalho Galvão Figueiredo Bezerra (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco