

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Design
Curso de Design

DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA
ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.

Lucíola Maria de Melo Cordeiro

Orientadora: Prof^a Ms. Cleone Ferreira de Souza

Campina Grande, agosto de 2022.

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Design
Curso de Design

DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.

Lucíola Maria de Melo Cordeiro

Orientadora: Prof^a Ms. Cleone Ferreira de Souza

Relatório técnico-científico apresentado ao curso de Design da
Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção
do título de bacharel em Design.

Campina Grande, agosto de 2022.

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Design
Curso de Design

DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.

Lucíola Maria de Melo Cordeiro

Orientadora: Profª Ms. Cleone Ferreira de Souza

Orientadora: Profª Ms. Cleone Ferreira de Souza

Prof. PhD. Wellington Gomes de Medeiros

Prof. Ms Rodrigo Leôncio Motta Macário

Campina Grande, agosto de 2022.

AGRADECIMENTOS

“Estamos conectados. Não existimos sozinhos.” É com essa frase do perfil Epstemia que começo esses agradecimentos, pois a realização de todo trabalho, por maior que seja o esforço individual, necessita de outros seres. Nós não existimos sozinhos.

Dito isso, agradeço à minha orientadora Cleone Souza, não somente por aceitar me conduzir na finalização do curso, mas também por todo ensinamento, troca e disponibilidade oferecida nesses últimos meses. Obrigada por estimular a minha curiosidade e criatividade, tanto durante o desenvolvimento do TCC, quanto no InSocialTec. Aprendi muito com a senhora.

Por falar em InSocialTec, agradeço também à Nathalie Mota pelo convite em participar do projeto, pois por meio dele consegui desenvolver diversas habilidades, muitas delas utilizadas na construção desse trabalho. Além disso, aproveito para agradecer à querida Isabelle Lima pela orientação na área de sistemas de informação necessária para o desenvolvimento desse projeto.

Ao meu amado grupo: Alice, Elian, Jordânia, Letícia e Rakelly. Às vezes parecia que não, mas conseguimos. Obrigada por compartilhar os maiores surtos, revoltas, alegrias, gargalhadas e cafés com leite que esse curso nos proporcionou. Não imagino como teria sido sem vocês. Em especial à Jordânia, Letícia e Elian. A amizade e incentivo de vocês me fizeram mais forte e me ajudaram de uma forma que não sou capaz de explicar, por isso, muito obrigada.

Às minhas irmãs, Fernanda Cordeiro e Elizabeth Cordeiro. Como eu já disse outra vez, vocês me ajudam pelo simples fato de existirem. Ely, em particular, agradeço por ouvir meus questionamentos sempre que eu precisava pensar em voz alta e também pela ajuda e compreensão em poupar meu tempo nas últimas semanas.

Por fim, agradeço à minha mãe, Salete Moreira. Obrigada por todo amor, ensinamentos, incentivo e dedicação. Nada que eu diga será o suficiente para agradecer por todo cuidado, atenção e dedicação. Obrigada por ajudar em tudo que fosse possível. Serei eternamente grata. Todas as minhas vitórias são dedicadas à senhora.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	11
1.3 DELIMITAÇÃO.....	11
1.4 FINALIDADE	12
1.5 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	12
2. IMERSÃO	15
2.1 INICIANDO A JORNADA ESCOLAR	15
2.2 VISITAS TÉCNICAS	17
3. ANÁLISE E SÍNTESE	19
3.1 PERFIL DO USUÁRIO.....	19
3.2 ANÁLISE DE SIMILARES	22
3.3 ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA.....	24
3.4 REQUISITOS E PARAMETROS.....	26
4. IDEAÇÃO	27
4.1 MÉTODO DA GERAÇÃO DE CONCEITOS	27
4.2 CONCEITOS INICIAIS	30
4.3 SELEÇÃO DE CONCEITOS.....	35
5. PROTOTIPAGEM E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	37
5.1 TESTES DE USABILIDADE E ACEITAÇÃO	40
5.2 ALTERNATIVA SELECIONADA.....	44
5.3 REFINAMENTO DO CONCEITO ESCOLHIDO	45
6. O PRODUTO	49
6.1 DETALHAMENTO ESTRUTURAL	49
6.1.1 Sistemas funcionais.....	51
6.1.2 Detalhamento das letras.....	53
6.1.3 Detalhamento dos cards	55
6.1.4 Sistemas eletrônicos e de informação.....	55
6.2 JORNADA DO USUÁRIO	56
6.3 ESTUDO DE COR.....	58

6.4 PERSPECTIVA EXPLODIDA E ESPECIFICAÇÃO DAS PEÇAS E COMPONENTES.....	62
6.5 DESENHO TÉCNICO	63
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
7.1 RECOMENDAÇÕES.....	74
REFERÊNCIAS	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema representativo das etapas do processo de Design Thinking.....	13
Figura 2: Mapa da Empatia do aluno X, 10 anos.....	21
Figura 3: Modelo antropométrico de uma criança.....	24
Figura 4: Modelo antropométrico de uma mulher adulta.....	25
Figura 5: Painel de referência de acordo com as palavras-chave.....	28
Figura 6: Painel de referência 2.....	29
Figura 7: Alternativa 1.....	31
Figura 8: Alternativa 2.....	32
Figura 9: Alternativa 3.....	33
Figura 10: Alternativa 4.....	34
Figura 11: Protótipo da alternativa 2.....	38
Figura 12: Protótipo da alternativa 2.....	38
Figura 13: Geometrização das letras do alfabeto.....	38
Figura 14: Protótipo da alternativa 4.....	39
Figura 15: Protótipo da alternativa 4.....	39
Figura 16: Destaque para a peça geometrizada com a letra.....	39
Figura 17: Aluno X utilizando o protótipo da alternativa 2.....	40
Figura 18: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2.....	41
Figura 19: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2.....	41
Figura 20: Aluno X utilizando o protótipo da alternativa 2.....	42
Figura 21: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2.....	43
Figura 22: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2.....	43
Figura 23: Protótipo da alternativa escolhida para refinamento final.....	45
Figura 24: Protótipo da alternativa escolhida para refinamento final.....	45
Figura 25: Refinamento das letras geometrizadas.....	46
Figura 26: Refinamento das letras geometrizadas.....	46
Figura 27: Refinamento das letras geometrizadas.....	46

Figura 28: Aplicação de dimensões diferentes para cada peça/letra.....	46
Figura 29: Aplicação de relevos variados nas peças.....	47
Figura 30: Compartimento para acondicionamento das peças e sistema de angulação do produto.....	48
Figura 31: Dispositivo Sensorial e Compartimento com as peças.....	49
Figura 32: Dispositivo Sensorial e Compartimento com as peças.....	49
Figura 33: Partes principais do Dispositivo Sensorial.....	50
Figura 34: Componentes internos.....	50
Figura 35: Espaço para cards.....	51
Figura 36: Sistemas funcionais do produto.....	52
Figura 37: Angulações disponíveis.....	53
Figura 38: Letras com alto relevo.....	53
Figura 39: Letras com baixo relevo.....	54
Figura 40: Letras com contorno em alto relevo.....	54
Figura 41: Destaque para encaixe na placa de botões.....	54
Figura 42: Esquema de cards da letra B.....	55
Figura 43: Entrada USB, botão de acionamento e saída de som.....	56
Figura 44: Mapa da Jornada do Usuário do Dispositivo Sensorial.....	57
Figura 45: Paleta de cor escolhida para as letras geometrizadas.....	58
Figura 46: Paleta de cor escolhida para o produto.....	59
Figura 47: Cor predominante do produto.....	59
Figura 48: Cor aplicada no produto.....	60
Figura 49: Cor aplicada no produto.....	60
Figura 50: Cor aplicada no produto.....	60
Figura 51: Cor aplicada no produto.....	61
Figura 52: Cor aplicada no produto.....	61
Figura 53: Perspectiva explodida.....	62

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das leis, a educação inclusiva se tornou não somente uma realidade, mas também uma obrigação das escolas ao redor do Brasil. Dentre as diversas leis que englobam este tema, uma trata especificamente sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Sancionada em dezembro de 2012, a Lei Nº 12.764 institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, garantindo, entre outros direitos, o acesso à educação e ao ensino profissionalizante.

Caracterizado como um conjunto de diferentes síndromes, o TEA interfere no desenvolvimento afetando a interação social e a comunicação, além da manifestação de padrões repetitivos e estereotipados no indivíduo. Os indícios do TEA variam em níveis e graus distintos, podendo ser classificados de diversas formas. O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV-TR), por exemplo, apresenta, dentre outros, três quadros principais do TEA: Transtorno Autista, Transtorno de Asperger e Transtorno Invasivo do Desenvolvimento sem Outra Especificação. O Transtorno Autista e o Transtorno de Asperger podem apresentar diferentes níveis de comprometimento na comunicação e interação social, englobando dos graus mais leves aos mais severos, enquanto que o Transtorno Invasivo do Desenvolvimento sem Outra Especificação compreende apenas indivíduos com prejuízos severos na comunicação e interação social. De acordo com Khoury *et al*/(2014):

A diferença clínica que existe entre o Transtorno de Asperger e o Transtorno Autista é que, nesse último, geralmente têm sido identificados atrasos de linguagem e atrasos expressivos nas habilidades cognitivas e de autocuidado, diferentemente do que ocorre em pessoas com Transtorno de Asperger (KHOURY *et al*, p. 10. 2014).

A depender do grau de TEA que o indivíduo possui, a sua caminhada escolar pode ser feita em escolas convencionais, porém mantendo a necessidade da utilização de estratégias e intervenções para auxiliar no desenvolvimento desse aluno, especialmente na Educação Infantil. Santos *et al* (2019), destaca que “a escola de Educação Infantil necessita estar preparada para receber alunos independentemente de sua diferença, uma vez que o processo de inclusão ou exclusão escolar inicia-se ali” (SANTOS *et al*, p. 5, 2019).

Com o aumento no número de diagnósticos de TEA, segundo dados da *Central of Disease Control* (CDC), é essencial que as escolas estejam preparadas para atender esse público, fazendo cumprir a Lei Nº 12.764. Para tanto, é necessário um suporte em termos de profissionais atuantes, assim como da estrutura do ambiente, além das ferramentas pedagógicas e de intervenção disponibilizadas para o uso dos alunos com TEA. Isso tudo deve ser pensando a fim de facilitar o aprendizado e melhorar o desenvolvimento desses estudantes, oferecendo alternativas capazes de suprir as suas necessidades cognitivas, utilizando de adaptações curriculares e de estratégias adequadas para tais casos, quando necessário. Khoury *et al* (p. 28, 2014) ainda afirma que “quando as necessidades educacionais de crianças com TEA são atendidas, respeitando a condição espectral do transtorno, ações educacionais poderão garantir que alcancem o nível universitário”.

Como alternativa aos métodos tradicionais de ensino, o professor mediador busca utilizar recursos que conquistem a atenção do aluno de forma criativa e dinâmica. Para tanto, é comum observar a adaptação no uso de materiais, a fim de oferecer opções mais atrativas e que sejam, ao mesmo tempo, capazes de atender o aluno dentro do aspecto que está sendo trabalhado em sala de aula.

É nesse contexto que o design inclusivo ganha espaço, atuando na criação de produtos que contribuam para a inclusão de todas as pessoas, sendo capaz, dessa forma, de auxiliar nas mais diversas áreas, inclusive nas particularidades do processo de aprendizagem dos alunos com TEA, em seus graus mais leves, especificamente. Pereira (2017) ainda ressalta que “o design inclusivo gera

projetos que possibilitam às pessoas que se encontram excluídas, permanente ou temporariamente, pertencerem ao grupo em atividade, sem segregação, estando assim intimamente relacionado com a inclusão social”.

Dessa forma, analisando as alternativas utilizadas pelos professores e mediadores para atendimento dos alunos com TEA, observa-se a oportunidade de desenvolver um dispositivo sensorial que auxilie a criança no seu processo de aprendizagem.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Desenvolver um dispositivo sensorial para crianças com Transtorno do Espectro Autista grau I, a fim de auxiliá-las em seu processo de alfabetização.

Objetivos Específicos

- Observar as crianças no ambiente escolar e identificar os pontos de maiores dificuldades no processo de alfabetização;
- Indicar as necessidades do usuário
- Verificar as características de produtos similares.
- Definir estratégias sensoriais que podem auxiliar no processo de aprendizagem.

1.3 DELIMITAÇÃO

O projeto será desenvolvido com intuito de oferecer aos educadores uma ferramenta que colabore no processo de alfabetização das crianças com TEA, grau I, na faixa etária de 5 – 8 anos. Considerando que as crianças, especialmente as diagnosticadas com TEA, costumam se interessar por materiais dinâmicos e de

maior interação, pretende-se desenvolver um dispositivo lúdico, que estimule o aprendizado e a curiosidade da criança.

1.4 FINALIDADE

- Auxiliar no processo de alfabetização das crianças com TEA, grau I, na faixa etária de 8 – 10 anos.
- Oferecer uma ferramenta para uso psicopedagógico a fim de auxiliar os educadores no dia a dia escolar;
- Estimular a interação, criatividade e curiosidade da criança de forma bem direcionada para o seu desenvolvimento;
- Oferecer uma alternativa lúdica que utilize de materiais e estratégias adequadas para as crianças com TEA, grau I.

1.5 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

A fim de obter as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto, tornou-se essencial reconhecer a problemática, buscando compreender as características e comportamentos da criança com TEA, grau I, especialmente quando inseridas no contexto escolar. Para tanto, foi utilizada a metodologia projetual definida por Design Thinking, baseando-se na abordagem de Maurício Vianna *et al* (2018), que consiste na aplicação das seguintes principais etapas: imersão, análise e síntese, ideação e prototipação (figura 1). A escolha dessa metodologia se dá pela natureza do projeto em questão, que busca focar na experiência e compreensão do usuário, apoiando-se nos três pilares essenciais do Design Thinking: empatia, colaboração e experimentação.

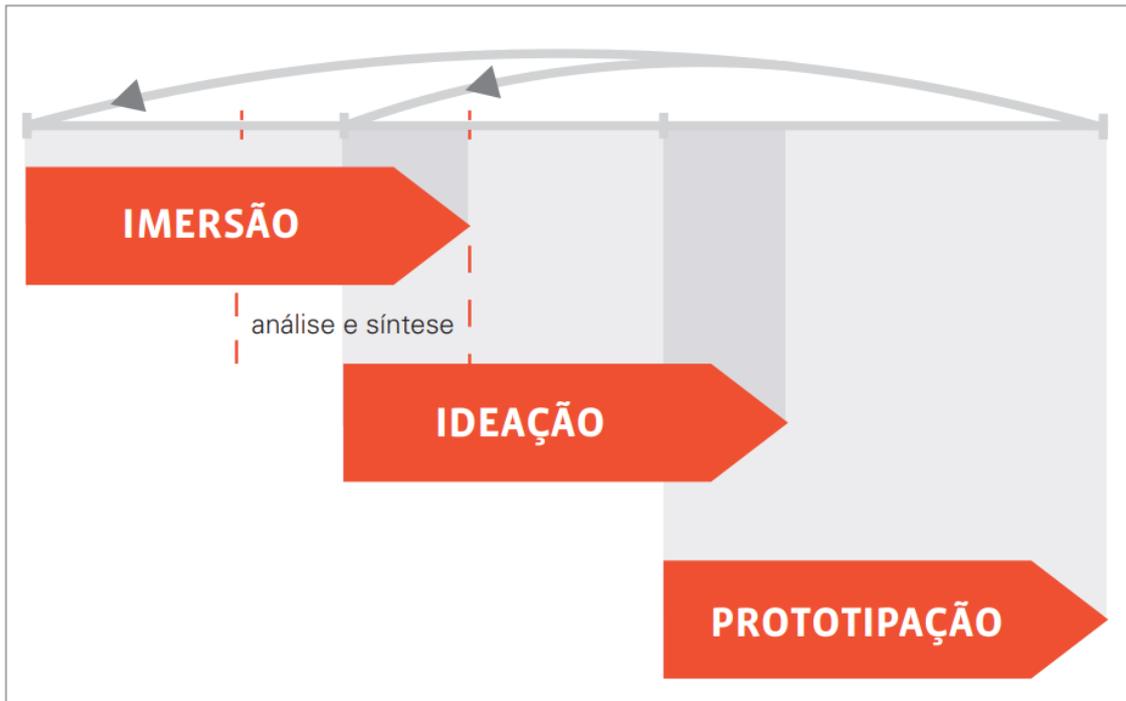


Figura 1: Esquema representativo das etapas do processo de Design Thinking.
Fonte: VIANNA *et al*/(2018).

IMERSÃO

Esta etapa tem como foco compreender a problemática através do ponto de vista do usuário, por meio da empatia e, partir disso, identificar “as necessidades e oportunidades que irão nortear a geração de soluções na fase seguinte” (VIANNA *et al*, 2018). Diante disso, foi iniciada a busca preliminar sobre o tema, por meio de pesquisas bibliográficas em artigos científicos, livros e documentos que tratassem sobre a temática estudada. Dessa forma, foi possível obter as informações necessárias para avançar para as próximas etapas.

ANÁLISE E SÍNTESE

Após o levantamento de dados da fase anterior, tornou-se necessário organizar as informações coletadas e, partir disso, fazer as análises e sínteses, de modo a facilitar o entendimento do problema e, com isso, poder prosseguir para

a etapa de ideação. Para tanto, após observar os possíveis usuários e conversar com os professores e coordenadores pedagógicos, foi elaborado um mapa de empatia, servindo como ferramenta de compreensão e melhor entendimento do comportamento, dores e necessidades do usuário observado. Além disso, essa etapa também contou com a elaboração de painéis de referência e análise de produtos similares. Diante disso, foi possível organizar os dados, analisando e sintetizando as informações coletadas.

IDEAÇÃO

Essa fase tem como intuito a geração de ideias, utilizando as “ferramentas de síntese criadas na fase de análise para estimular a criatividade e gerar soluções que estejam de acordo com o contexto do assunto trabalhado” (VIANNA *et al*, 2018). Diante disso, as ideias de produto foram geradas inicialmente por meio de desenhos, fazendo a seleção dos que melhor se encaixavam com os objetivos e características necessárias para o projeto. Dessa forma, foi possível avançar para a etapa de prototipação e refinamento dos melhores conceitos.

PROTOTIPAÇÃO

Como forma de auxiliar a validação das ideias geradas, inicia-se a fase de prototipação. Dessa forma, buscando observar de forma mais clara os conceitos considerados como mais satisfatórios para os objetivos do projeto, foram confeccionados protótipos de média fidelidade. Esses protótipos foram apresentados para possíveis usuários, a fim de validar a ideia e obter os feedbacks necessários para o aperfeiçoamento do projeto.

2. IMERSÃO

2.1 INICIANDO A JORNADA ESCOLAR

O início da jornada escolar para qualquer criança gera expectativas e preocupações tanto por parte da família quanto da escola. Essas expectativas e preocupações são potencializadas quando se trata de uma criança com TEA. Embora garantida por lei, a inclusão de crianças com necessidades especiais, mais especificamente com transtornos invasivos de desenvolvimento, passa por diversos desafios até que ela seja de fato alcançada. Para tanto, torna-se necessária a utilização de adequações dentro do ambiente escolar, envolvendo não apenas os aspectos estruturais, mas também curriculares e metodológicos. Scardua (2008, p. 2) ainda afirma que:

Para que haja inclusão escolar, é necessário comprometimento por parte de todos os envolvidos, ou seja, alunos, professores, pais, comunidade, diretor, enfim, todos que participem da vida escolar direta ou indiretamente (SCARDUA, 2008, p.2).

Diante dos desafios encontrados nesse processo, é fundamental que as dificuldades das crianças sejam identificadas, a fim de garantir uma melhor adaptação e aproveitamento do tempo do aluno dentro do ambiente escolar. Considerando que o TEA é um distúrbio que dificulta a comunicação oral e a interação social, é comum que crianças com autismo, em diferentes graus, tenham comprometimento nas competências que antecedem a aprendizagem da leitura e escrita (Miranda *et al*, 2019). Por isso, se faz tão importante iniciar a jornada escolar do aluno reconhecendo as suas maiores dificuldades e traçando um perfil capaz de auxiliar nas escolhas metodológicas que serão utilizadas no seu processo de aprendizagem.

Miranda *et al*/(2019, p. 5) ressalta que:

A alfabetização é o ponto de partida para formação de futuros adultos leitores e letrados, podendo ser esta considerada a fase escolar mais importante no processo educativo de uma criança (MIRANDA *et al*, 2019, p. 5).

Considerando os padrões comportamentais de uma criança com TEA, pode-se dizer que a sua inserção no ambiente escolar, traz consigo dificuldades que não são comuns de serem encontradas no ensino convencional. Dessa forma, uma das maiores dificuldades encontradas diz respeito ao seu comprometimento na “comunicação verbal ou não verbal, o que interfere diretamente no processo de alfabetização” (MIRANDA *et al*, 2019, p. 5). Diante disso, torna-se essencial o estímulo à comunicação de forma adequada e à interação social, possibilitando o convívio com crianças da mesma faixa etária, favorecendo, assim, o seu desenvolvimento (BATTIST, HECK, 2015).

Ainda tomando como base as características inerentes das crianças com TEA, observa-se que outro fator que afeta a qualidade do ensino e dificulta a aprendizagem é a quebra de rotina. Gikovate (2009, p. 15) destaca que “a quebra de uma rotina pode desencadear um comportamento agitado, no qual a criança se recusa a ir em frente enquanto não se retorne ao padrão anterior”. Dessa forma, é importante que o educador consiga avançar nas metodologias de ensino de forma sutil, evitando transições bruscas que façam com que a criança tenha a sua rotina afetada.

O ambiente escolar como um todo é cheio de estímulos sonoros e visuais que podem afetar diretamente a concentração dos alunos, especialmente de crianças com TEA. Essa é mais uma característica que pode ser citada como um ponto de dificuldade, pois é essencial que o educador consiga usar de artifícios para estimular o aluno, evitando que a sua atenção seja desviada constantemente. Dessa forma, a utilização de materiais que causem esses estímulos não deve ser feita de forma aleatória, mas sim, de maneira bem pensada e adequada para os estudantes que frequentam o ambiente em questão. Lopes e Pavelacki (2005) afirmam que o educador deve fazer com que o aluno

observe cores, tamanhos, espessuras, animais, pessoas, mas que a sala de aula ideal deve ter pouca estimulação visual para que a criança não desvie sua atenção da atividade em andamento.

Considerando que a memória do autista é voltada para o visual, é certo dizer que as imagens se tornam ferramentas indispensáveis no processo de ensino de qualquer habilidade (DONATI, 2016). Ainda segundo Donati (2016), as crianças com TEA tendem a responder de maneira positiva a comandos que utilizam imagens em seu processo. Diante disso, o desafio do educador é escolher e adaptar as metodologias convencionais às necessidades e particularidades do aluno. A falta de ferramentas e materiais adequados para tais atividades, pode ser considerada como um obstáculo nesse processo de ensino-aprendizagem. Por isso, como destacou Battisti e Heck (2015):

É importante ressaltar que os envolvidos na educação desses alunos devam conhecer as reais necessidades dessa criança, dessa forma saberão quais métodos adequados devem utilizar para que de fato haja uma construção do conhecimento e uma verdadeira inclusão (BATTISTI, HECK, 2015, p. 19).

Diante das informações levantadas, observa-se que o início da jornada escolar das crianças com TEA necessita passar por adequações, a fim de promover um melhor ensino. É necessário que haja a valorização dos aspectos comportamentais que podem ser utilizados com ferramentas adequadas para a alfabetização do aluno, adaptando as atividades, para reduzir os prejuízos de aprendizagem que podem surgir no contexto escolar.

2.2 VISITAS TÉCNICAS

Considerando a finalidade de auxílio na alfabetização que o projeto propõe, tornou-se necessário a observação e escolha de alunos que estão nesse processo dentro da escola. Para tanto, o ambiente escolhido para as visitas técnicas foi o Centro Educacional Ana Lúcia (CEAL), localizado na cidade de Soledade. Caracterizada como um ambiente escolar convencional, o CEAL se mostra um

espaço bastante heterogêneo, com disponibilidade de turmas do Jardim I até o 4º ano do Ensino Fundamental I, sendo dessa forma, um local que recebe constantemente alunos no processo de introdução escolar.

Dentre os alunos que compõem a unidade escolar, o público com TEA vem ganhando destaque nos últimos anos, pelo aumento no número de crianças matriculadas com esse diagnóstico. Diante dessa crescente demanda, os professores e a equipe pedagógica como um todo, buscam se adaptar e criar alternativas para inserir esses alunos da melhor forma possível nas turmas, garantindo o seu aprendizado e a adequada interação com as demais crianças presentes. Ainda assim, apesar dos esforços, os desafios são frequentes, tendo em vista as particularidades inerentes a cada indivíduo, em especial dos alunos com TEA que estão fora da faixa etária comum da sua turma.

Nas primeiras visitas, foi possível conversar com uma das coordenadoras pedagógicas da escola, a qual explicou os métodos mais frequentemente utilizados no processo de ensino dos alunos com TEA. Além disso, também foi conversado sobre as particularidades e características dos alunos atendidos pela escola, indicando os métodos que melhor funcionam com cada um deles. Na ocasião, foi observado o trabalho com um aluno específico que não consegue se adaptar dentro da sala de aula e passa a maior parte do tempo numa sala reservada, com a pedagoga atuando com ele de forma particular, sem interação com os demais alunos. A partir dessa visita alguns dados importantes foram observados:

- Já foram realizadas diversas tentativas de inserção do aluno dentro da sala de aula, buscando interagir com as demais crianças, mas sem sucesso;
- O aluno já toma como parte da sua rotina escolar, ter o acompanhamento individual com a coordenadora pedagógica;
- Apesar de possuir laudo e diagnóstico de autista, o aluno em questão, não apresenta algumas características inerentes ao espectro, tais como ordenação de objetos de acordo com critérios próprios ou pré-estabelecidos e movimentos estereotipados ou repetitivos;

- No processo de aprendizagem, o aluno tem dificuldade em reconhecer letras com o som similar, como por exemplo, B, D e P.
- No que diz respeito aos métodos de aprendizagem, o aluno tem melhor desempenho quando há associação de estímulos visuais com auditivos;
- O aluno gosta de associar o aprendizado com os brinquedos e personagens dos desenhos animados que assiste.

3. ANÁLISE E SÍNTESE

3.1 PERFIL DO USUÁRIO

Dentre os alunos observados no CEAL, optou-se por tomar como usuário o aluno X, de dez anos de idade. Tendo conhecimento das suas características, personalidade, idade e nível de aprendizado, achou-se coerente realizar o trabalho e as demais pesquisas com esse aluno em especial. Isso foi feito, com o intuito de auxiliar no seu desenvolvimento e buscar diminuir o atraso no aprendizado, considerando a sua faixa etária e o fato dele ainda estar no processo de letramento e alfabetização.

Com as conversas e visitas realizadas, percebeu-se que a criança apesar de possuir o diagnóstico de TEA, não apresenta algumas características inerentes aos indivíduos do espectro, tais como, ordenação de objetos de acordo com critérios próprios ou pré-estabelecidos e movimentos estereotipados ou repetitivos. Ainda assim, é evidente a necessidade de um acompanhamento mais próximo, utilizando alternativas e outros métodos que sejam capazes de prender a sua atenção e auxiliá-lo no seu aprendizado e desenvolvimento como indivíduo.

Buscando compreender melhor o perfil do usuário analisado, utilizou-se de dois instrumentos de avaliação, comumente utilizado por pais e responsáveis pelas crianças, com o intuito de identificar possíveis traços autistas nos indivíduos.

Os documentos utilizados para reconhecimento foram o Avaliação de Traços Autistas (ATA) e o *Childhood Autism Rating Scale* (CARS).

Em uma das visitas realizadas, foi possível perceber algumas características descritas nos documentos. As características e comportamentos que correspondiam ao descrito nos documentos de avaliação, foram destacados, tornando-se assim mais uma ferramenta de conhecimento e identificação do perfil da criança.

Dessa forma, o perfil do usuário do produto será um aluno de dez anos de idade, com laudo de TEA e TDAH, que não consegue interagir bem e se adaptar dentro de sala de aula com os demais alunos.

Para garantir um melhor entendimento e ter uma visão mais ampla deste aluno, foi feito uso da ferramenta do mapa da empatia (figura 2).

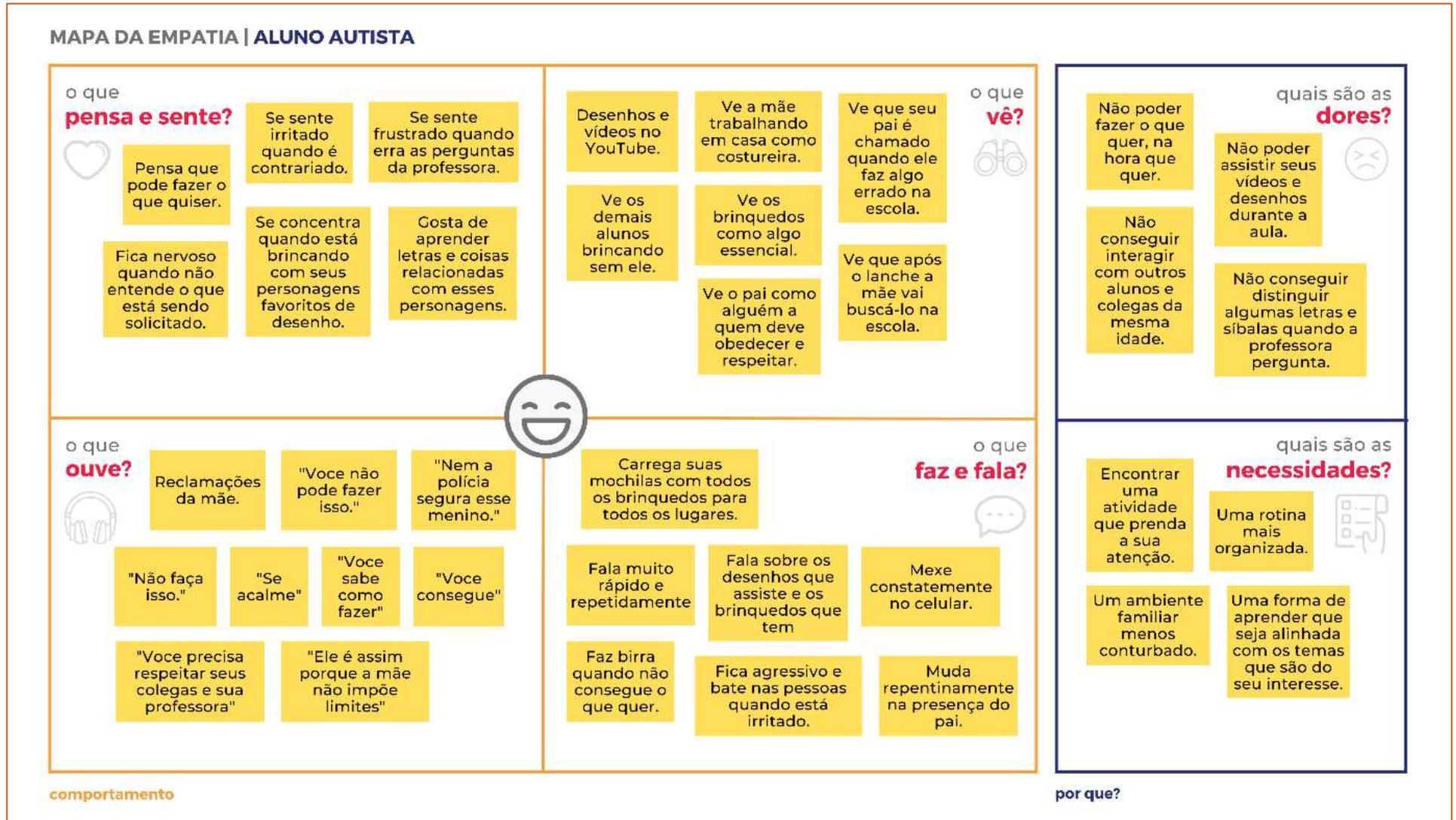


Figura 2: Mapa da Empatia do aluno X, 10 anos. Fonte: Autora, 2022.

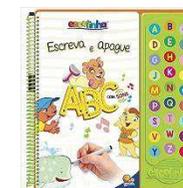
Conclusão do mapa de empatia

Através do mapa, foi possível identificar os principais pensamentos e comportamentos, bem como o que ele ouve e vê, especialmente no ambiente escolar. Além disso, essa ferramenta também possibilitou a identificação das dores e necessidades do usuário de acordo com o contexto que ele está inserido. Diante disso, as oportunidades encontradas por meio do mapa da empatia foram:

- Fornecer estímulos sensoriais que permita a interação do usuário com o produto;
- Criar alternativas para manter o foco e a atenção do usuário durante o uso do produto;
- Especificar por meio de fala a diferenciação na pronúncia das letras;
- Tornar a prática de aprender divertida e estimulante;
- Ressaltar a importância do acompanhamento de um professor ou mediador durante a realização das atividades, mas manter a autonomia do aluno ao manusear o produto.

3.2 ANÁLISE DE SIMILARES

Essa análise tem como objetivo conhecer os produtos existentes no mercado, que possuam semelhança com a finalidade desse projeto. Para tanto, foram pesquisados jogos e brinquedos educativos, com foco na alfabetização e letramento (quadro 1). Como não foram encontrados produtos com essa finalidade que sejam especificamente produzidos e utilizados para crianças autistas, foram selecionados os brinquedos e jogos que tenham como objetivo ensinar de forma lúdica, considerando a comum utilização desses produtos nas escolas de Ensino Infantil e Ensino Fundamental I (atributos característicos da escola observada).



Alfabeto de madeira colorido

Alfabeto ilustrado escreva e apague

Descobrimdo o alfabeto

Jogo formas mágicas

Escreva e apague

Função:	Apresentar as letras do alfabeto por meio de encaixes, explorando as habilidades motoras da criança.	Apresentação e escrita do alfabeto com associações. Jogo pedagógico em formato de quebra-cabeça, com possibilidade de escrita, seguindo o caminho indicado nos cards.	Apresentação do alfabeto por meio de associações com figuras correspondentes. Jogo pedagógico em formato de quebra-cabeça.	Trabalha com as crianças a alfabetização, posição, números, ordem, percepção e a atenção.	Apresentação do alfabeto por meio de ilustrações e fala, permitindo a escrita no livro, sem danificá-lo.
Material:	Madeira	Madeira	Madeira	Madeira	Plástico
Cor:	Multicolor	Multicolor	Multicolor	Multicolor	Multicolor
Faixa etária:	A partir de 6	A partir de 4	A partir de 5	A partir de 3	A partir de 2
Dimensões: C x L x A (cm)	30 x 23 x 2.	5 x 13 x 0,3.	17 x 17 x 6.	28 x 28 x 8.	31 x 30 x 1,3.
Pontos positivos:	Estimula a interação com as letras. Cores que combinam. Material resistente.	Estimula a escrita. Uso de cards com ilustrações. Configuração simples, de fácil manuseio e material resistente.	Estimula a interação devido ao quebra-cabeça. Configuração simples, material resistente e de fácil manuseio.	Estimula a criatividade e a interação. Configuração simples, de fácil manuseio e resistente.	Estimula a escrita. Apresenta recursos de fala e som. Fácil manuseio.
Pontos negativos:	Não tem artifícios suficientes para prender a atenção do usuário.	Baixa competitividade. Sem atributos de fala ou som.	Baixa competitividade. Sem atributos de fala ou som.	Pode confundir quem ainda está no processo de conhecer as letras. Sem atributos de fala.	Poucos recursos sensoriais. Formato de livro pode não ser atrativo para a criança.

Conclusão da análise de similares

- A maior parte dos produtos é confeccionado em madeira;
- Todos os produtos exploram as cores, utilizando tons menos ou mais saturados, e se caracterizado como unissex nesse sentido;
- Apenas o “Escreva e apague” apresenta recursos sonoros;
- Apenas dois estimulam a escrita do usuário, utilizando inclusive o mesmo recurso de escrever e apagar sobre o produto;
- Os produtos não apresentam grandes opções de estímulos sensoriais, focando em sua maior parte em apenas um, sendo o tato o mais comum entre eles.

3.3 ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA

A fim de coletar e examinar as medidas físicas do usuário foi realizada a análise antropométrica. Para tanto, foram considerados nessa etapa as medidas antropométricas de crianças de 9 a 11 anos, tomando como base a idade do aluno analisado (10 anos) e coletando dados de crianças com idade aproximada que podem ser possíveis usuários (figura 3, tabela 1). Além disso, também foram consideradas medidas relativas às coordenadoras e professoras que atuam na escola visitada, já que elas também irão manusear o produto eventualmente (figura 4).

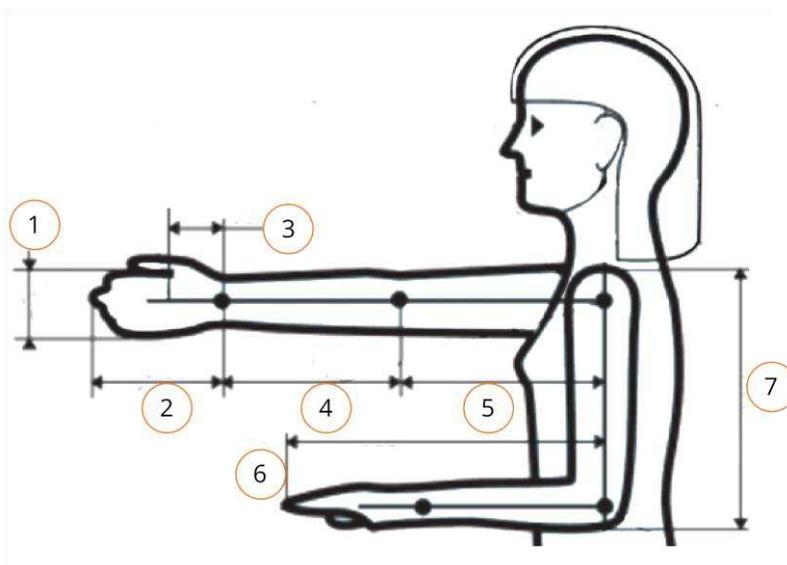
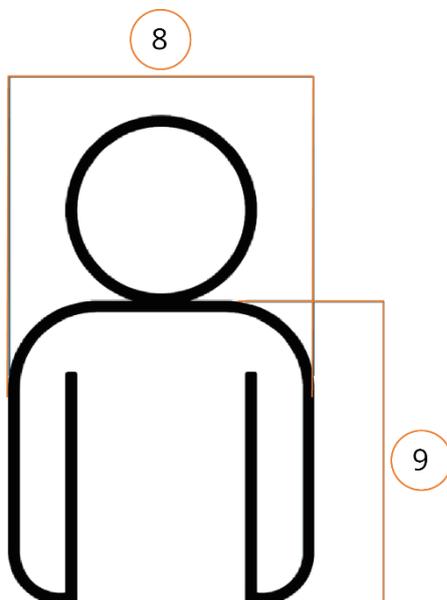


Figura 3: Modelo antropométrico de uma criança.

Nº	REGIÃO	9 ANOS	11 ANOS	MÉDIA (mm)
1	Largura da mão	65	70	67,5
2	Comprimento da mão	143	155	149
3	Comprimento da palma da mão	-	61	61
4	Comprimento do antebraço	180	206	193
5	Comprimento braço estendido	217	238	228
6	Comprimento do antebraço até a ponto do dedo indicador	348	380	364
7	Comprimento braço retraído	272	297	284,5

Tabela 1: Média antropométrica dos membros superiores de crianças de 9 a 11 anos.



Nº	REGIÃO	MEDIDA (mm)
8	Largura dos ombros	409
9	Alcance do braço	673

Tabela 2: Medidas antropométricas dos braços e ombros uma mulher adulta.

Figura 4: Modelo antropométrico de uma mulher adulta.

Conclusão da análise antropométrica

- A média de comprimento do braço estendido dos possíveis usuários varia de 228mm a 673mm;
- É necessário considerar principalmente os comprimentos referentes aos membros superiores das crianças para projetar o produto.

3.4 REQUISITOS E PARAMETROS

Com base no levantamento de dados e nas conclusões a partir das análises realizadas, foram estabelecidos os requisitos e parâmetros norteadores do projeto (Quadro 2).

	REQUISITOS	PARÂMETROS
FUNCIONAIS	Associar letras com ilustrações coloridas.	Fazer uso de imagens e ilustrações associando-os com letras e pequenas palavras.
	Promover a capacidade de ouvir o som das letras e sílabas.	Utilizar mini alto falantes.
	Reduzir ou não gerar dúvidas ao usuário quanto ao manuseio do produto.	Formas simples.
	Estimular a atenção e concentração do usuário.	Recursos sensoriais diversos, como texturas, alto e baixo relevo, feedbacks sonoros e cores.
	Garantir a autonomia do usuário ao manusear o produto.	Utilização de sistemas funcionais simples e de fácil manuseio.
ESTRUTURAIS	Estimular o contato com as letras, por meio do tato.	Letras colocadas soltas ou em forma de botões.

	Possibilitar a utilização de cards ilustrativos em conjunto com as letras.	Possuir espaço reservado para acondicionamento dos cards.
MATERIAIS	Utilizar materiais de fácil manuseio, atóxico, resistente e seguindo as normas vigentes.	Ser fabricado em materiais como polímero ABS ou madeira reflorestada com tratamento antifungos e insetos.

Quadro 2: Requisitos e parâmetros projetuais. Fonte: Autora, 2022.

4. IDEAÇÃO

4.1 MÉTODO DA GERAÇÃO DE CONCEITOS

Com base nas coletas, análises e definição dos requisitos e parâmetros, foi possível dar início a etapa de geração de conceitos. Para isso, foram confeccionados painéis de referência (figura 5 e 6) com o intuito de auxiliar no processo de extração de formas e demais características compositivas do produto. Além disso, observando o mapa de empatia, perfil do usuário, bem como as demais análises realizadas na fase de pesquisa, viu-se a necessidade da definição de palavras-chave que melhor nortegassem a geração de conceitos (Quadro 3). Essa etapa se caracterizou como mais uma ferramenta de auxílio na busca por soluções satisfatórias que atendessem as demandas apontadas para o projeto.

APRENDIZADO: Ato, processo ou efeito de aprender; aprendizagem.
ESTÍMULO: Aquilo que anima, que incita à realização de algo. Pode ser um estímulo tátil, sonoro ou visual.
ATENÇÃO: Concentração da atividade mental sobre um determinado objeto ou ação.

Quadro 3: Palavras-chave. Fonte: Autora, 2022.



Figura 5: Painel de referência de acordo com as palavras-chave. Fonte: Autora, 2022.

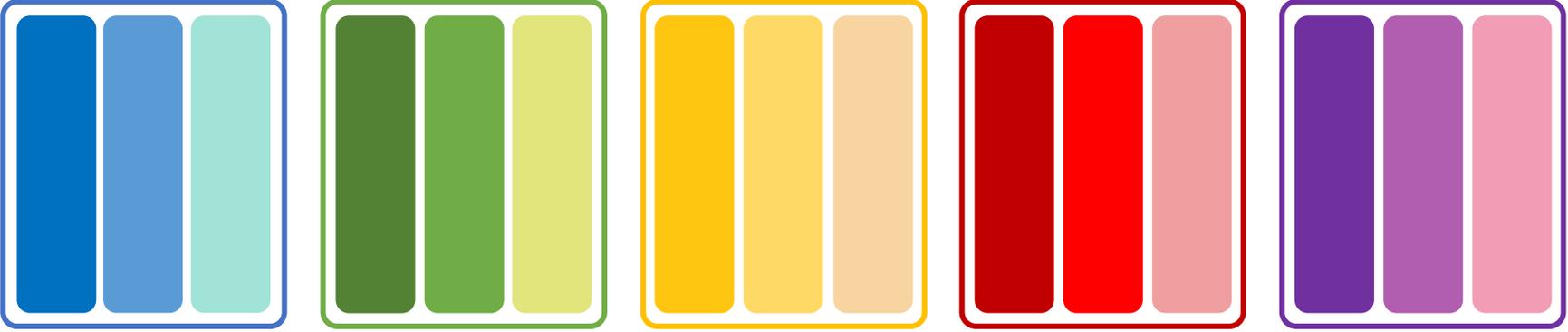
<p>CORES</p>	
<p>FORMAS</p>	
<p>MATERIAIS</p>	

Figura 6: Painel de referência 2. Fonte: Autora, 2022.

SENTIDOS

Levando em consideração que o produto deve ter como uma das suas características principais, o uso de recursos sensoriais, fez-se necessário a elaboração de um quadro descritivo, afim de elencar os artifícios que podem ser utilizados para estimular os sentidos do usuário. O quadro tomou como base os sentidos auditivos, táteis e visuais (quadro 4).

SENTIDOS	ESTRATÉGIAS DE ESTÍMULO
SONORO	Aleta sonoro de baixa intensidade para indicar que o botão foi pressionado.
	Alertas sonoros de alta intensidade que façam conexão com som de atenção (em caso de erros) e de vitória (em caso de acertos).
	Vozes diferentes, variando de homem para mulher, reproduzindo o som da letra.
TÁTIL	Peças com texturas e tamanhos diferentes.
	Letras com profundidades diferentes, variando entre o alto e baixo relevo.
	Acabamentos com materiais diferentes, tais como silicone, borracha.
VISUAL	Peças com cores vibrantes e variadas.
	Luzes em verde e vermelho para alertar sobre erros ou indicar acertos na conclusão da atividade.
	Peças em tamanhos diferentes.

Quadro 4: Estratégias de estímulos sensoriais para serem inseridos no produto. Fonte: Autora, 2022.

4.2 CONCEITOS INICIAIS

Tomando como base o painel de referência 2 e a análise de similares, optou-se pela escolha de uma forma plana para guiar o processo de geração de conceitos. Considerou-se que esse formato oferece maiores possibilidades de

acordo com os requisitos pré-estabelecidos, conferindo assim, maior variedade projetual.

Diante disso, foram elaboradas 4 alternativas iniciais, tomando como base a forma de um aparelho celular, buscando gerar uma rápida identificação do usuário com o produto. seguindo a mesma forma base e explorando recursos diferentes com o intuito de realizar testes e avaliar qual solução melhor atende a finalidade deste projeto.

Alternativa 1

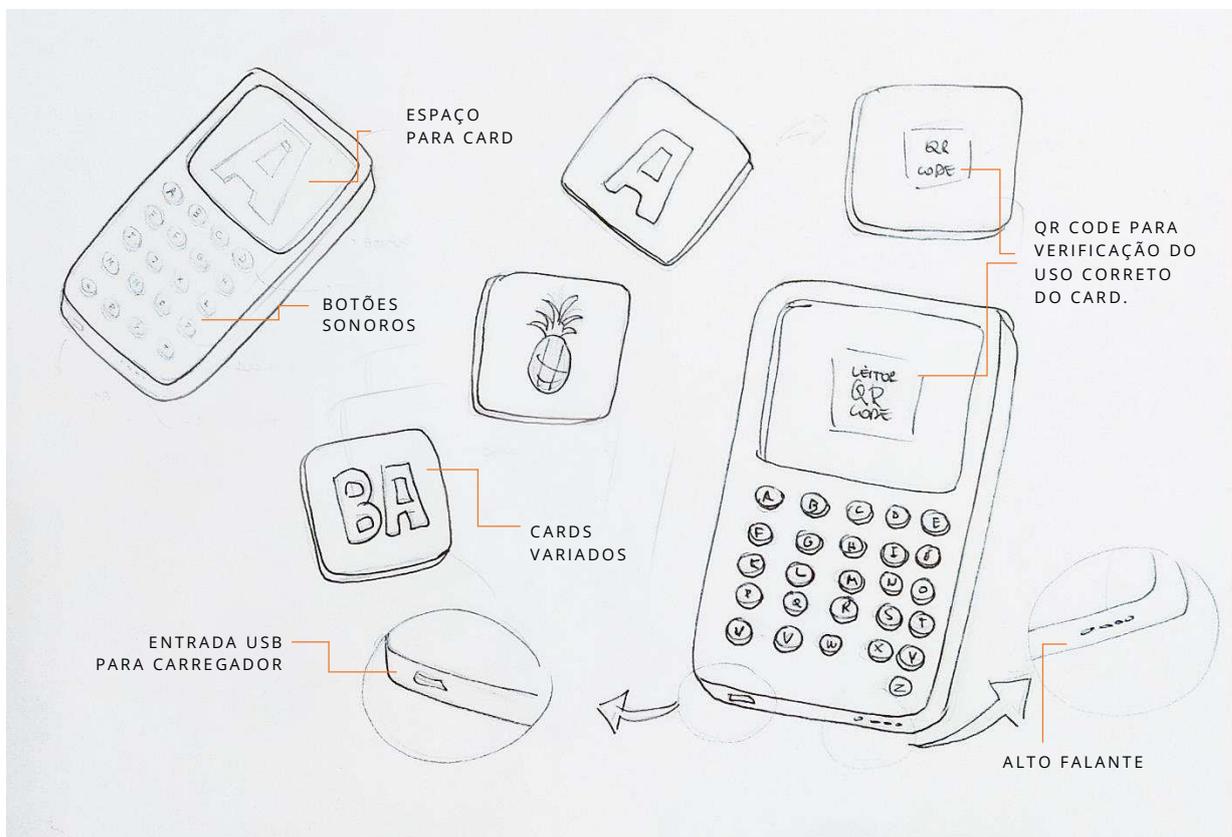


Figura 7: Alternativa 1. Fonte: Autora, 2022.

- Seu uso consiste na utilização de cards guia, com letras, sílabas e ilustrações de modo que o usuário aperte os botões identificando o card em uso;
- Apertar os botões que correspondam ao card inserido no produto no momento;
- Botões que emitem o som correspondente da letra quando acionado e leitor de QR Code para verificação do uso correto dos cards.

- Sempre que os botões forem apertados de forma correta, o produto emite um som positivo. Quando o botão apertado não for corresponder ao card utilizado, o produto emite o som de atenção.
- Conta com um espaço para os cards ilustrativos,
- É necessário o auxílio de um mediador para escolha do card e orientação do usuário.

Alternativa 2

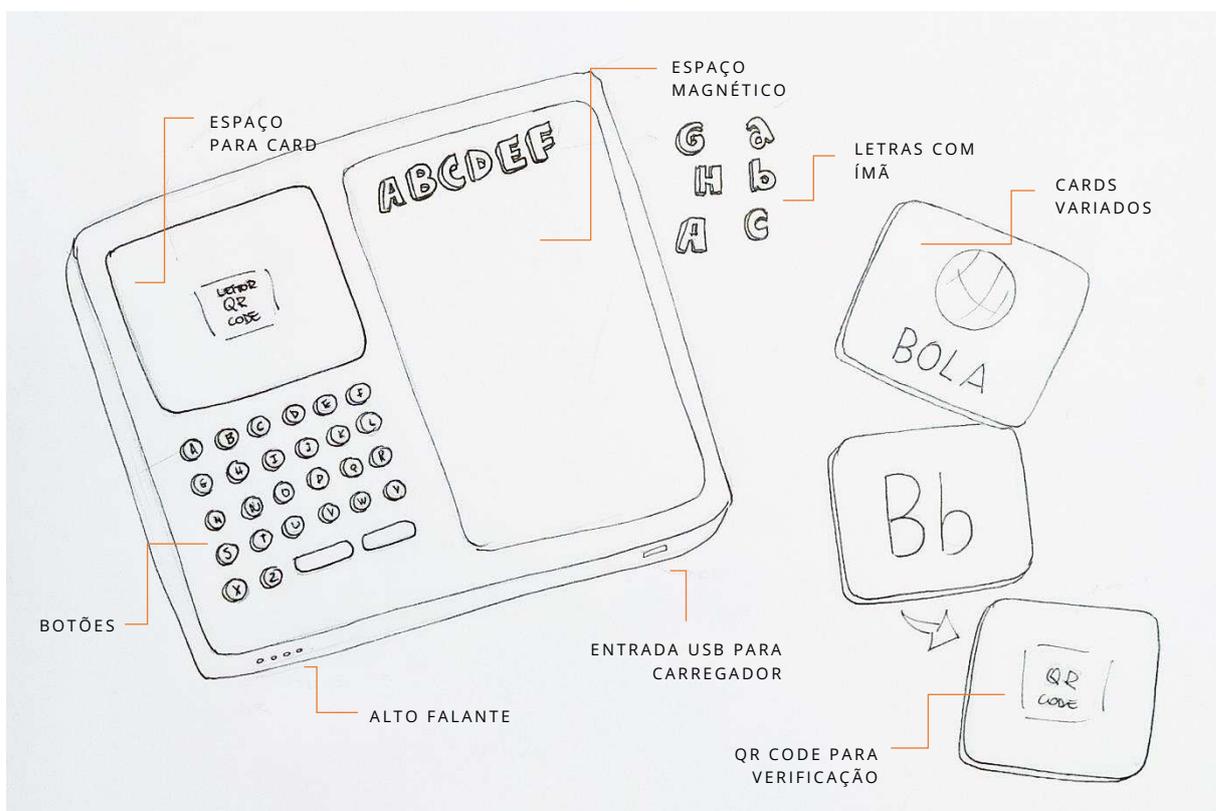


Figura 8: Alternativa 2. Fonte: Autora, 2022.

- Segue a forma similar à de um tablet;
- Possui duas áreas para interação, sendo uma para encaixe do card e outra para montar sílabas e palavras através de uma placa magnética e ímãs;
- A área do card apresenta a função de leitura QR Code que fará a verificação se os botões acionados estão de acordo com o card utilizado no momento;
- Os botões emitem o som da letra quando apertados;
- As letras que acompanham o produto possuem ímãs;

- Para que seja possível a formação de diversas palavras, as letras com os ímãs devem ser repetidas;
- É necessário o auxílio de um mediador para escolha do card e orientação do usuário.

Alternativa 3

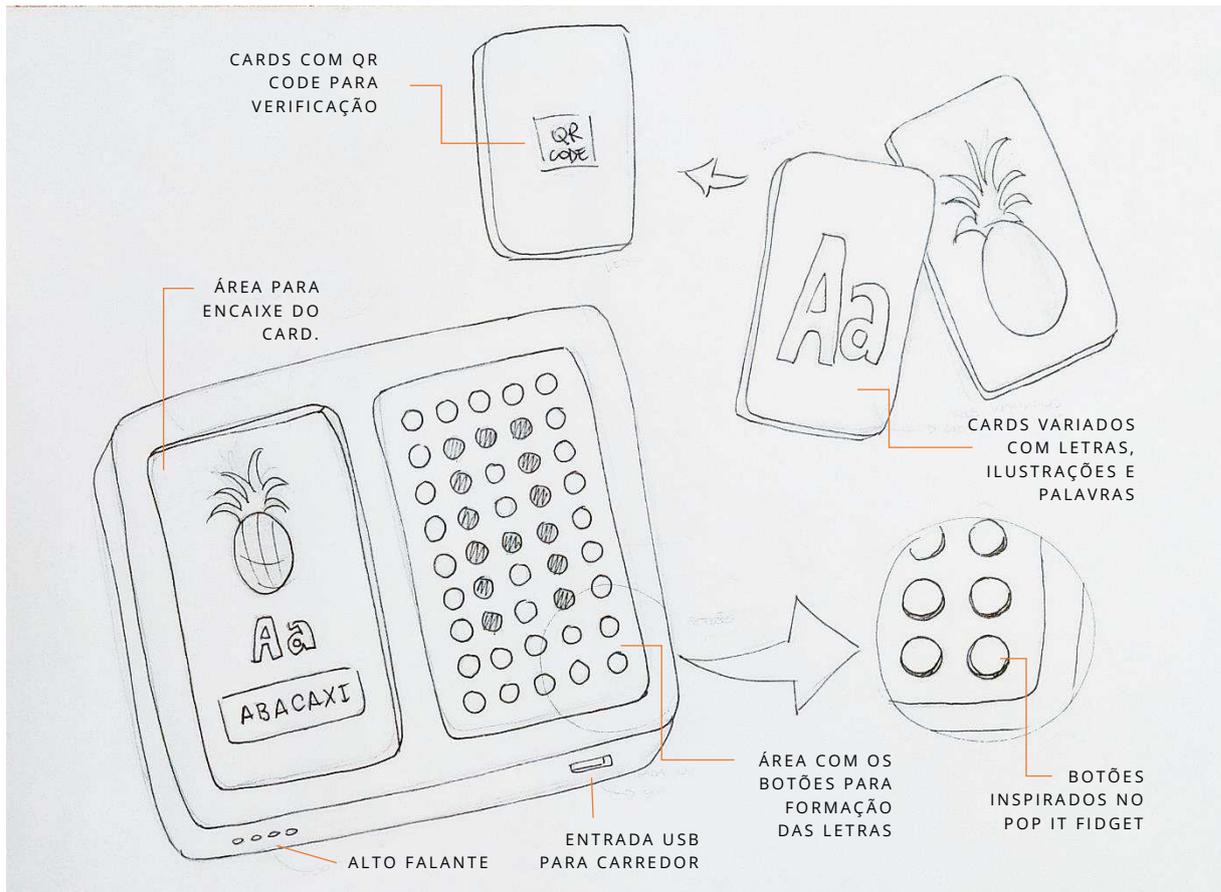


Figura 9: Alternativa 3. Fonte: Autora, 2022.

- Inspiração no brinquedo sensorial *Pop It Fidget* (apresentados no painel de referências visuais);
- O usuário deverá apertar os botões até formar a letra que corresponda ao card que estará encaixado ao lado;
- O produto emite a fala com a pronúncia da letra;
- Possui recursos de som positivo que será acionado em caso de acertos e de negativo em caso de erros;
- A verificação é feita por meio do QR Code que se encontra no card;
- Necessário que o produto seja utilizado com o auxílio de um mediador.

Alternativa 4

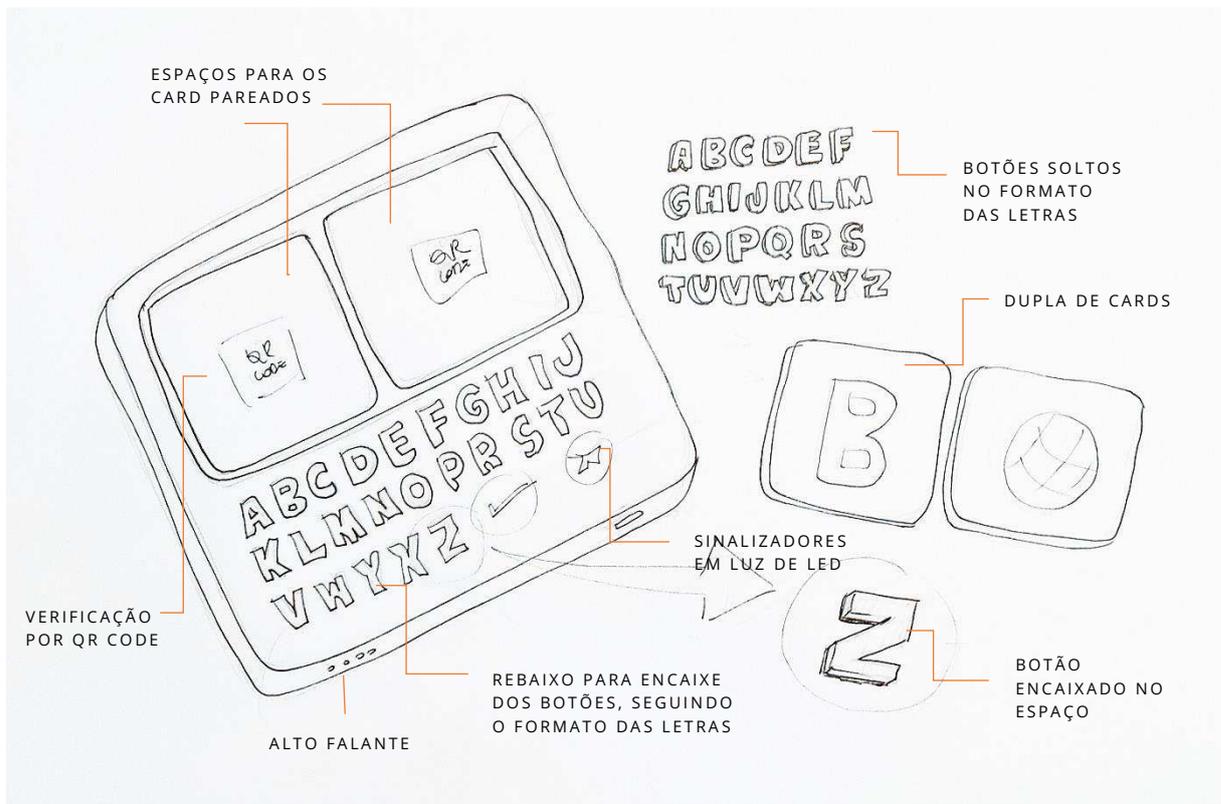


Figura 10: Alternativa 4. Fonte: Autora, 2022.

- Tem o objetivo de estimular o aluno a encontrar o espaço correto para encaixe dos botões.
- Possibilita a criação de palavras fora do espaço do produto;
- Apresenta letras repetidas para possibilitar a formação de diversas palavras;
- Os cards devem ser usados sempre em dupla, trabalhando a associação das letras, sílabas, palavras e ilustrações, de acordo com o exercício que esteja sendo solicitado;
- As letras se tornam botões quando encaixadas no local correto no produto;
- Quando são pressionados, o produto emite o som da letra;
- Quando são pressionados em sequência, o som emitido é da sílaba ou da palavra correspondente;
- Existe também um indicador sonoro e visual para indicar acertos ou erros na execução da tarefa;
- A verificação dos cards é feita por QR Code;

- É interessante que o produto seja utilizado com o auxílio de um mediador.

4.3 SELEÇÃO DO CONCEITO

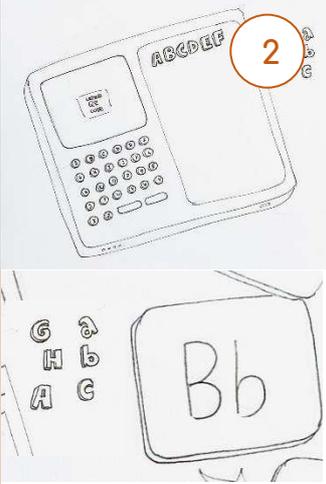
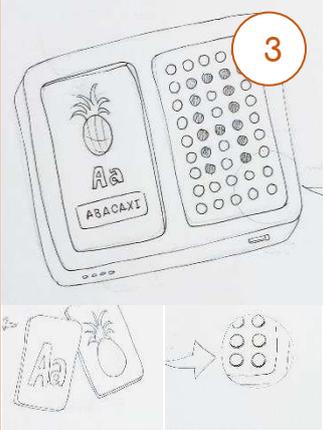
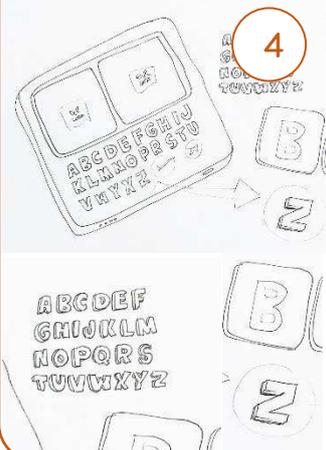
A partir da observação dos conceitos gerados, foi realizada uma análise das suas estruturas e funções, a fim de selecionar os conceitos que melhor se encaixavam com a proposta do produto e, assim, avançar para a etapa de criação de mockups e testes com o usuário. Para servir como ferramenta de análise, utilizou-se uma matriz de seleção que tomou como base as palavras-chave que foram previamente selecionadas para iniciar a etapa de geração de conceitos: *aprendizado*, *estímulo* e *atenção* (quadro 5).

Legenda: atende (A); atende parcialmente (AP); não atende (NA).

	1	2	3	4
APRENDIZADO	A	A	AP	A
ESTÍMULO	AP	A	AP	A
ATENÇÃO	AP	A	A	A

Quadro 5: Quadro de pontuação dos conceitos.

De acordo com a matriz de seleção, observou-se que os conceitos 2 e 4 obtiveram melhores resultados, considerando as palavras-chave que nortearam a criação de alternativas. Além disso, também foram considerados alguns pontos positivos e negativos para cada conceito, a fim de obter um resultado mais satisfatório para os testes posteriores (quadro 6).

	<p>1</p> <p>PONTOS POSITIVOS</p> <p>Estimula o tato por meio dos botões e dos recursos sonoros. Apresenta conformação formal amigável e simples.</p> <p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>O estímulo tátil se resume a apertar os botões. Por não possuir muitos recursos, não prende a atenção por muito tempo.</p>
	<p>2</p> <p>PONTOS POSITIVOS</p> <p>Estímulos variados do tato. Possui recursos de estímulo sonoro. Permite a construção de palavras na superfície magnética. Consegue despertar o interesse e a atenção devido ao ímã. Composição formal simples e amigável.</p> <p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>Necessidade de letras repetidas para formação das palavras.</p>
	<p>3</p> <p>PONTOS POSITIVOS</p> <p>Estímulo do tátil e sonoro. Consegue despertar o interesse e a atenção devido ao mecanismo semelhante ao das bolhas.</p> <p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>O formato das letras pode gerar confusão no usuário. O estímulo tátil se resume em apertar os botões.</p>
	<p>4</p> <p>PONTOS POSITIVOS</p> <p>Estímulos variados do tato. Possui recursos de estímulo sonoro. Composição formal simples e amigável. Explora a atenção por meio dos encaixes.</p> <p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>As letras N e Z podem gerar confusão, a depender da posição.</p>

Quadro 6: Pontos positivos e negativos dos conceitos.

Conclusão da seleção de conceitos

De acordo com a matriz de seleção e com o quadro de pontos positivos e negativos, pode-se concluir que os conceitos 2 e 4 foram selecionados para construção dos protótipos pelos seguintes motivos:

- Ambos apresentam maior variedade de estímulos táteis;
- Ambos possuem artifícios capazes de estimular o foco e a atenção do usuário;
- A composição formal de ambos é de fácil construção, simples e amigável;
- Os recursos de foco são distintos, possibilitando assim uma melhor análise na fase de testes com os protótipos;
- Os pontos negativos são fáceis de solucionar ou não se sobressaem aos pontos positivos identificados.

5. PROTOTIPAGEM E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Durante a fase de criação dos modelos volumétricos, as alternativas passaram por algumas mudanças em sua estrutura, visando a viabilidade técnica para sua confecção com os materiais disponíveis.

Para a alternativa 2, foram utilizados papelão, EVA, folha de ímã e papel com as letras e ilustrações impressas. Foi necessário aplicar as letras nas folhas de ímã no formato quadrado devido à espessura e pouca rigidez da estrutura, o que deixava a letra muito frágil para manuseio (figura 11 e 12).



Figura 11 e 12: Protótipo da alternativa 2. Fonte: Autora, 2022

Para a confecção da alternativa 4, observou-se a necessidade de alteração nas formas, para possibilitar o corte e permitir um encaixe facilitado das letras na placa principal. As letras foram geometrizadas, destacando a sua forma básica, a fim de criar oferecer mais um estímulo visual e tátil para o usuário, além de facilitar a confecção do mockup (figura 13). Essa etapa também se caracteriza como um refinamento inicial das alternativas.

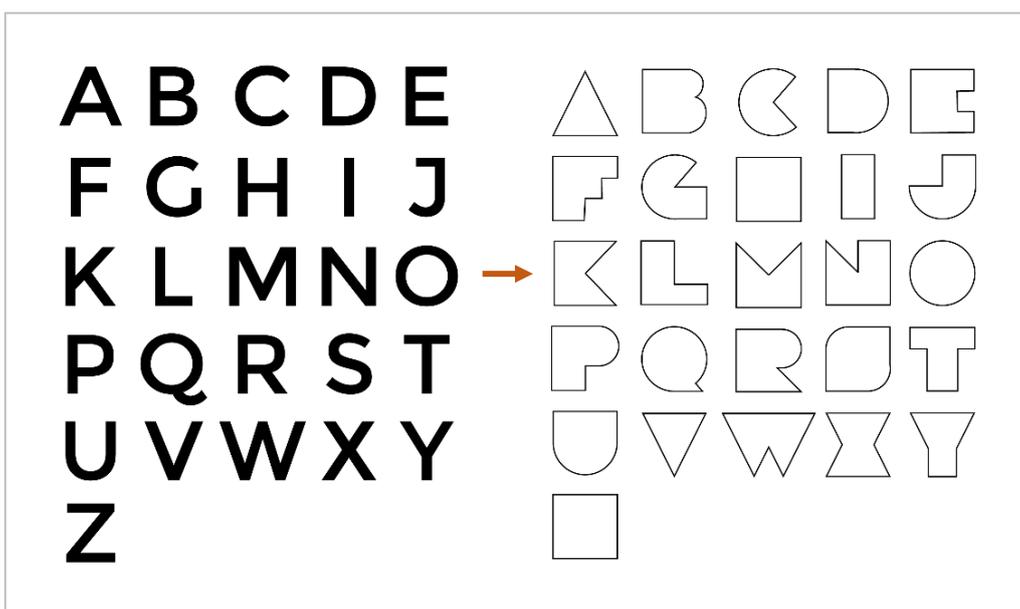


Figura 13: Geometrização das letras do alfabeto. Fonte: Autora, 2022.

O modelo volumétrico da alternativa 4 foi confeccionado em EVA, papelão, papel kraft e papel com as letras, palavras e ilustrações impressas. Cada peça tem a letra escrita em sua forma convencional, não geometrizada, buscando fazer uma associação da forma geométrica com a anatomia clássica da letra (figuras 14, 15 e 16).



Figuras 14 e 15: Protótipo da alternativa 4. Fonte: Autora, 2022.

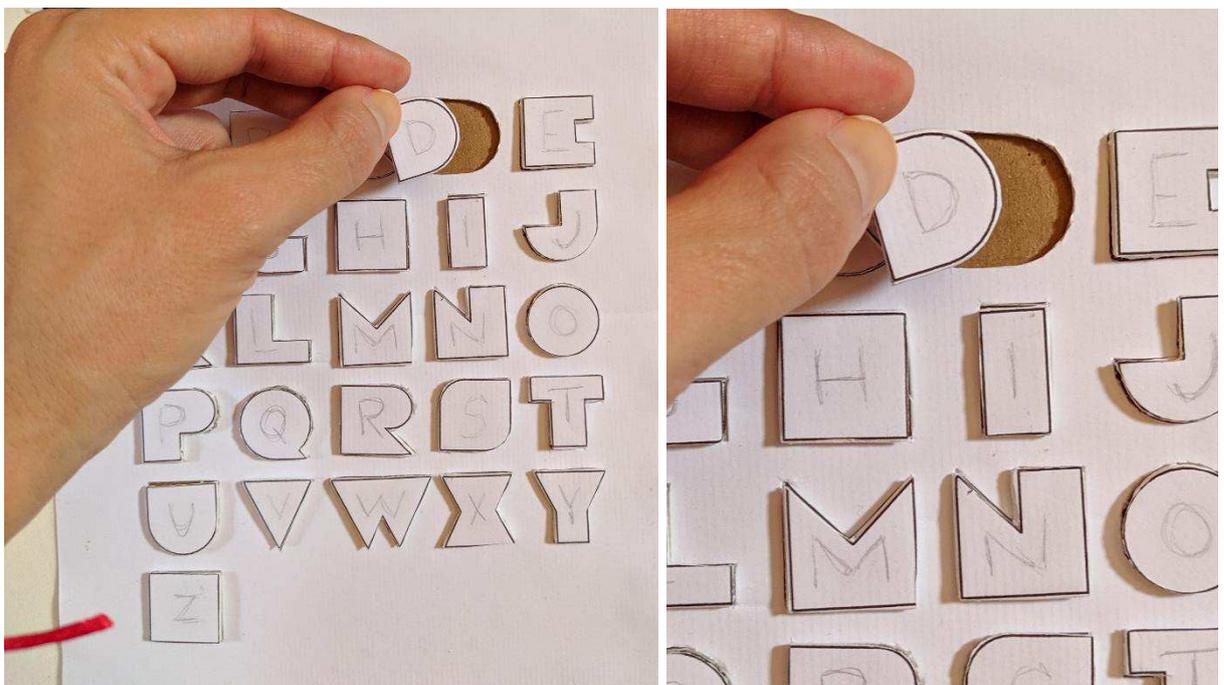


Figura 16: Destaque para a peça geometrizada com a letra. Fonte: Autora, 2022.

5.1 TESTES DE USABILIDADE E ACEITAÇÃO

Após confecção dos dois conceitos selecionados, foi realizada uma visita à escola com o objetivo de apresentar o produto ao aluno observado e a outros possíveis usuários. Inicialmente, foi solicitado que a criança manuseasse a alternativa 2, deixando-o livre para interagir com o produto e somente após familiarização com as peças, foi solicitado a resolução de alguns exercícios de associação (figura 17).



Figura 17: Aluno X utilizando o protótipo da alternativa 2.
Fonte: Autora, 2022.

Dessa forma, foi dado início ao processo de trabalhar as funções propostas ao produto com a criança, observando as suas reações e fazendo anotações do que foi considerado negativo e positivo nesse processo. O conceito também foi apresentado para outras duas crianças que frequentam a escola, e que apesar de não possuírem laudo médico, possuem características de dislexia e déficit de atenção, ambos no grau I (figura 18 e 19).



Figura 18 e 19: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2. Fonte: Autora, 2022.

As observações feitas de acordo com o uso do produto foram sintetizadas no quadro abaixo (quadro 7).

	<p>PONTOS POSITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Interesse pelas peças com ímãs e pelos botões. Compreensão da maior parte das letras e ilustrações apresentadas. Preferência pelas ilustrações com cor.
	<p>PONTOS NEGATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Peças com espessura muito fina, dificultando a pega. Área para colocação dos ímãs pequena para o tamanho das peças, impossibilitando a formação de palavras maiores. Confusão entre a letra G minúscula e o A, e do N maiúsculo com o Z. Confusão ao nomear algumas das ilustrações apresentadas, por serem reconhecido por nomes variados, como bala e confeito. Falta de apoio para que o produto seja utilizado na posição vertical.

Quadro 7: Pontos positivos e negativos da alternativa 2 de acordo com observações feitas durante o uso. Fonte: Autora, 2022.

A alternativa 4 também foi apresentado para o aluno, gerando um maior interesse, que pareceu partir pelo formato das peças, bem como por sua

espessura. Assim como foi feito com a alternativa 2, no momento da apresentação desse novo modelo, foi esperado que o aluno se familiarizasse com as formas e, dentro do seu tempo, buscasse interagir com as peças, estimulando a curiosidade pelas formas de encaixe e demais funções do produto (figura 20).



Figura 20: Aluno X utilizando o protótipo da alternativa 2. Fonte: Autora, 2022.

A partir desse contato introdutório, foi dado início às solicitações das atividades com as duplas de cards. Dessa forma, foi possível observar a maneira de uso das peças, a reação e comportamento do aluno durante a execução das tarefas, iniciando assim o processo de identificar os pontos positivos e negativos. Os alunos com características de dislexia e de déficit de atenção também fizeram uso do o produto (figura 21 e 22).



Figura 21 e 22: Alunos utilizando o protótipo da alternativa 2. Fonte: Autora, 2022.

Seguindo a mesma dinâmica trabalhada anteriormente, os alunos foram deixados livres para reconhecer e interagir com as peças do produto, e só após isso, foi iniciado a intervenção tanto para solicitação de atividades, quanto para a verificação das suas resoluções. O quadro com a síntese dos pontos positivos e negativos que foram observados durante o uso do produto está apresentado abaixo (quadro 8).

	<h3>PONTOS POSITIVOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> Interesse pelo encaixe das peças. Demonstração de interesse pelo formato das peças. Interesse pelos cards utilizados em duplas associadas. Clareza com relação às letras impressas em cada forma geométrica. Preferência pelas ilustrações coloridas.
 	<h3>PONTOS NEGATIVOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> Algumas formas não fazem associação clara com a letra, tais como H, S e Z, dificultando o aprendizado e a associação por parte dos alunos. Peças com mesmo formato, tais como A, V, Z, H, M, K, D e U geram confusão no local de encaixe. Cards com pouca espessura dificulta um pouco a pega. Falta de apoio para que o produto seja utilizado na posição vertical.

Quadro 8: Pontos positivos e negativos da alternativa 2 de acordo com observações feitas durante o uso.
Fonte: Autora, 2022.

5.2 ALTERNATIVA SELECIONADA

Diante dos testes realizados com os mockups e dos quadros de pontos positivos e negativos, observou-se que a alternativa 4 (figura 23 e 24), melhor atende aos requisitos do projeto bem como à necessidade do usuário. Com as análises feitas, foi possível perceber que o conceito 4 conseguiu despertar o interesse e manter o foco do usuário por mais tempo que o conceito 2, além de apresentar maior quantidade de pontos positivos do que negativos. A partir disso, pode-se iniciar o processo de refinamento da alternativa selecionada, afim de solucionar os pontos negativos encontrados na solução, considerando que são necessários alguns ajustes para aprimorar o produto e oferecer um uso mais satisfatório para o que se propõe.

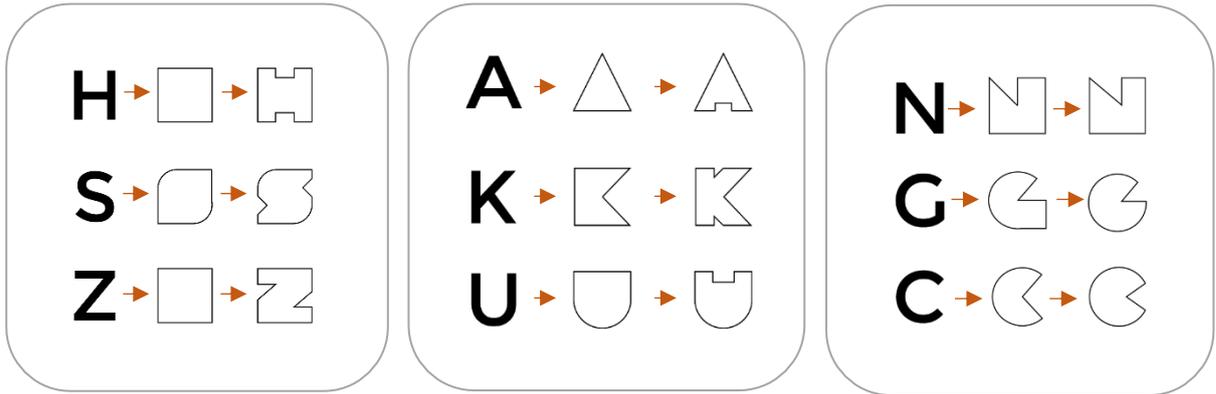


Figura 23 e 24: Protótipo da alternativa escolhida para refinamento final. Fonte: Autora, 2022.

5.3 REFINAMENTO DO CONCEITO ESCOLHIDO

O processo de refinamento do conceito escolhido iniciou-se na confecção do mockup. Como dito anteriormente, as letras foram geometrizadas, a fim de possibilitar um melhor trabalho manual para a criação do mockup. Porém, observou-se que a geometrização das letras se caracterizava como um artifício de estímulo que confere maior potencial cognitivo para o aluno. Diante disso, cada peça passou por um processo de geometrização, mas que após testes iniciais com o usuário, apresentaram alguns pontos negativos que precisaram ser solucionados na fase de refinamento final.

As letras H, S e Z necessitam de uma maior exploração na sua forma para que a associação com o formato convencional da letra seja melhor atribuído à sua forma geometrizada (figura 25). As formas que se mostraram semelhantes umas com as outras, gerando confusão na sua identificação, também passaram por uma alteração na estrutura, a fim de melhorar o seu uso. Tomando como base a anatomia clássica da letra, optou-se por alterar a geometrização das letras A, K e U (figura 26). As letras C, G e N também foram modificadas a fim de melhor acondicionar a letra convencional em sua superfície (figura 27).



Figuras 25, 26 e 27: Refinamento das letras geometrizadas. Fonte: Autora, 2022.

Considerando as estratégias de estímulos sensoriais indicadas no quadro 4, observou-se a possibilidade de explorar as peças não somente na sua forma, mas também em seu tamanho. Diante disso, optou-se por aplicar dimensões diferentes nas peças, tornando o produto mais atrativo e com maior diversidade de recursos táteis e visuais (figura 28). As irregularidades nas dimensões de cada letra também se configuram como um artifício para que a criança autista consiga manter o seu interesse por mais tempo no produto. Isso acontece pois como não há uma sequência lógica para as diferenças no tamanho das peças, ele não conseguirá decodificá-las tão facilmente.

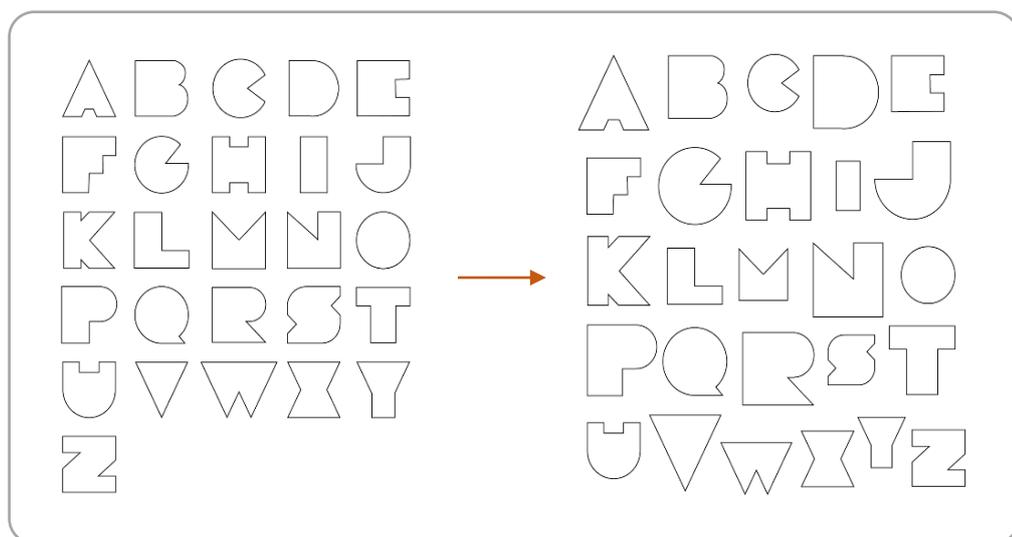


Figura 28: Aplicação de dimensões diferentes para cada peça/letra. Fonte: Autora, 2022.

Após essa etapa de refinamentos no formato das letras, iniciou-se a modelagem do produto no Rhinoceros 7. Durante esse processo foram realizados os demais aperfeiçoamentos a fim de garantir um produto com os recursos e funções necessárias para o seu melhor funcionamento. Dessa forma, ainda se tratando dos refinamentos nas letras, foram adicionados relevos diferentes em cada uma das peças, a fim de explorar o sentido tátil por meio desses recursos (figura 29).

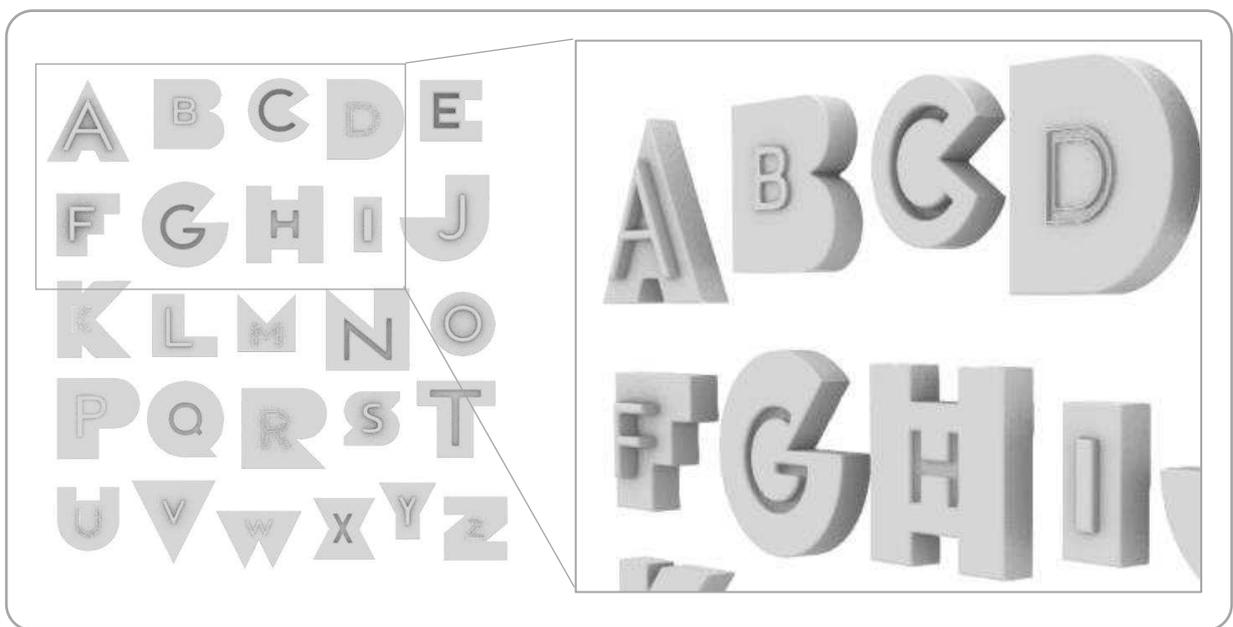


Figura 29: Aplicação de relevos variados nas peças. Fonte: Autora, 2022.

Considerando que as letras ficam soltas até que sejam encaixadas, assumindo a função de um botão, observou-se a necessidade de acrescentar um compartimento que acondicione as peças quando o produto não estiver sendo utilizado. Além disso, o espaço projetado para acondicionamento das peças também foi utilizado para inserir o mecanismo de angulação do produto (figura 30). Para garantir a autonomia da criança, optou-se pelo uso de um sistema de angulação simples e de fácil manuseio. Também foi adicionado uma trava de segurança que permita que o produto seja fechado quando necessário.

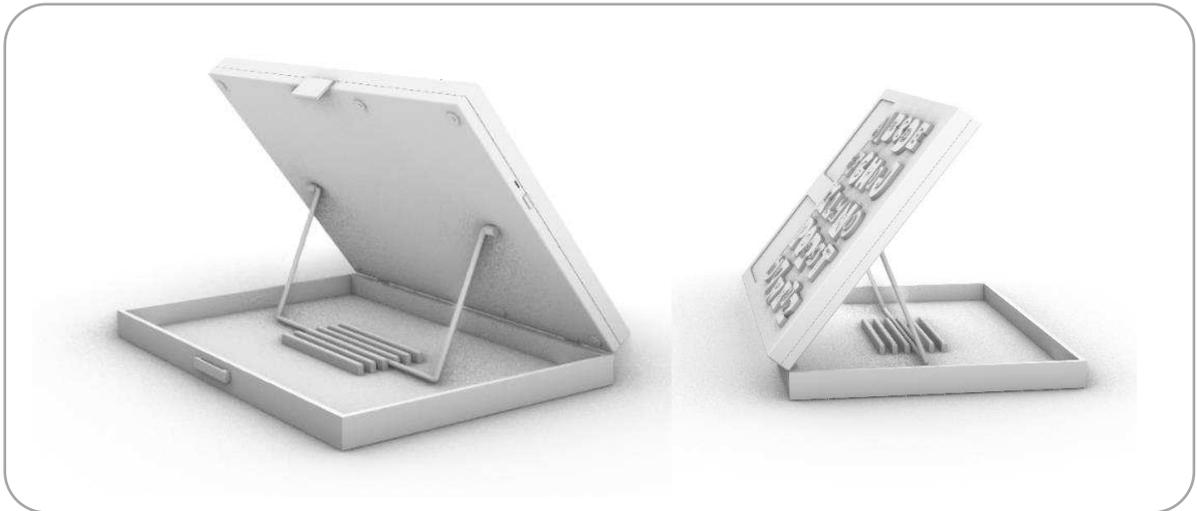


Figura 30: Compartimento para acondicionamento das peças e sistema de angulação do produto.

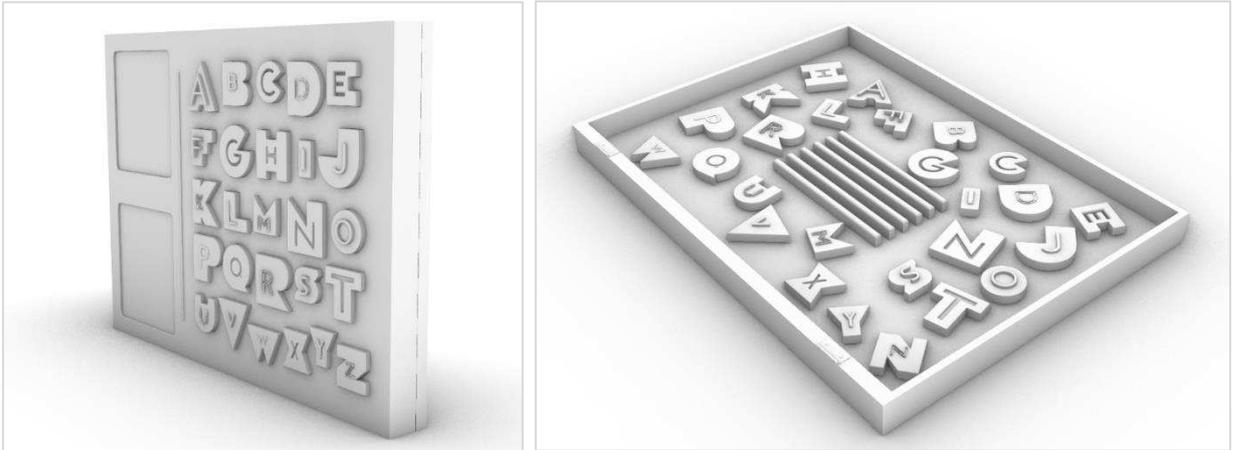
Fonte: Autora, 2022.

Assim como foram adicionados novos recursos na fase de refinamento, também foi observada a necessidade de retirar alguns dos artifícios que faziam parte do conceito inicial. Os mecanismos de QR Code, assim como o leitor do código, foram retirados na alternativa final, pois foi considerado um recurso que não iria auxiliar no processo de aprendizagem, tendo em vista que haverá a necessidade de um mediador que solicite a realização de tarefas. Essa dinâmica de aprendizagem dependerá do desenvolvimento do aluno e passará por alterações com o passar do tempo. Dessa forma, torna-se mais eficaz que o professor/mediador utilize os cards de acordo com a metodologia que está sendo aplicada, permitindo também a confecção de novos cards quando considerar necessário.

6. O PRODUTO

6.1 DETALHAMENTO ESTRUTURAL

O produto final é composto por duas partes principais, sendo elas: Dispositivo Sensorial (figura 31) e Compartimento (figura 32).



Figuras 31 e 32: Dispositivo Sensorial e Compartimento com as peças. Fonte: Autora, 2022.

O dispositivo sensorial é a parte principal do produto. Nele estão todas os elementos necessários para que o produto desempenhe a sua função. O compartimento por sua vez é a peça responsável por regular o ângulo do produto, bem como de acomodar as letras quando o produto não estiver sendo utilizado.

A estruturação do dispositivo sensorial foi estabelecida de acordo com a definição dos elementos internos que viabilizassem o funcionamento do produto. Dessa forma, ele é dividido em três partes principais: Letras, Carcaça A e Carcaça B (figura 33). O seu interior acomoda os componentes eletrônicos responsáveis pela parte de sistema de informação e funcionamento do produto, sendo eles: placa de botões, arduíno, protoboard, bateria e mini alto-falantes (figura 34).

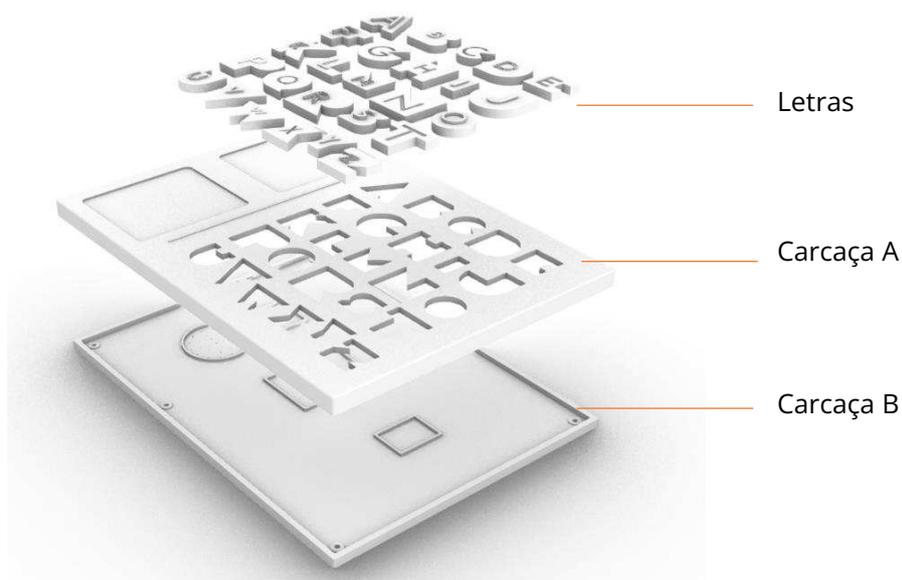


Figura 33: Partes principais do Dispositivo Sensorial. Fonte: Autora, 2022.

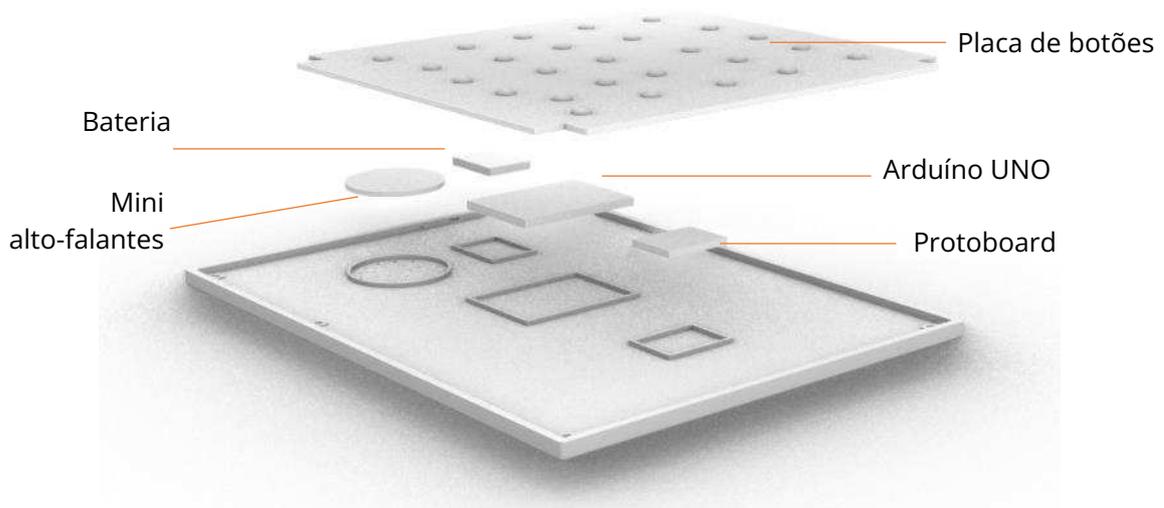


Figura 34: Componentes internos. Fonte: Autora, 2022.

As letras são responsáveis por ativar a placa de botões, quando encaixados na Carcaça A. cada letra quando acionada emite seu som correspondente e quando pressionadas em sequência, emitem o som da palavra “digitada”. A Carcaça A é responsável por proteger os componentes internos, além de ser espaço onde ocorre a interação de encaixe das letras e dos cards (figura 35). A Carcaça B é responsável por acomodar e proteger as peças internas.

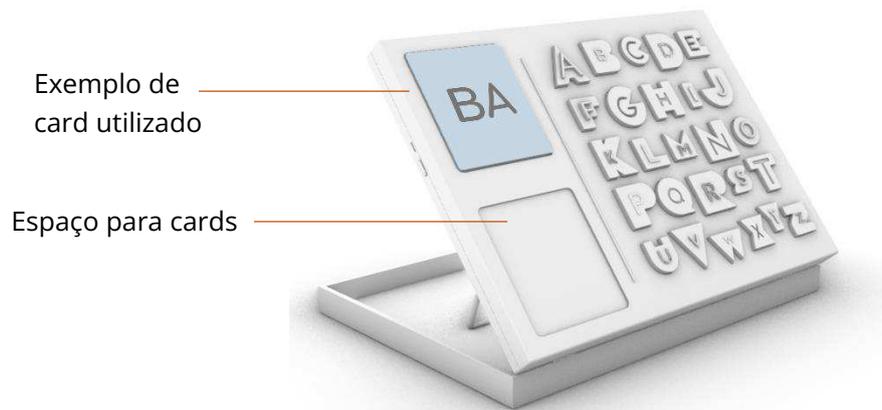


Figura 35: Espaço para cards. Fonte: Autora, 2022.

O arduíno UNO é a placa responsável pelo processamento dos dados, ou seja, é ele que carrega a programação necessária para o funcionamento do produto, com linguagem C++. O protoboard por sua vez é a placa responsável pela conexão interna e pela montagem dos circuitos necessários, conectando o arduíno à placa de botões. Para esse projeto optou-se pela utilização de um protoboard de 170 pontos. Como fonte de alimentação para essas placas foi inserida uma bateria que é carregada via conexão USB. O mini alto-falantes é o responsável por reproduzir o som das letras e palavras programadas pelo arduíno UNO.

6.2. Sistemas funcionais

O sistema de angulação foi confeccionado por meio de um gancho e de relevos reguladores. Esse sistema fornece ao produto 5 ângulos distintos. Para permitir regulagem e fechamento do produto são utilizadas dobradiças de 20mm que conectam o Dispositivo Sensorial ao Compartimento. A fechadura serve como mais um instrumento de segurança para que o produto permaneça fechado quando necessário (figura 36).

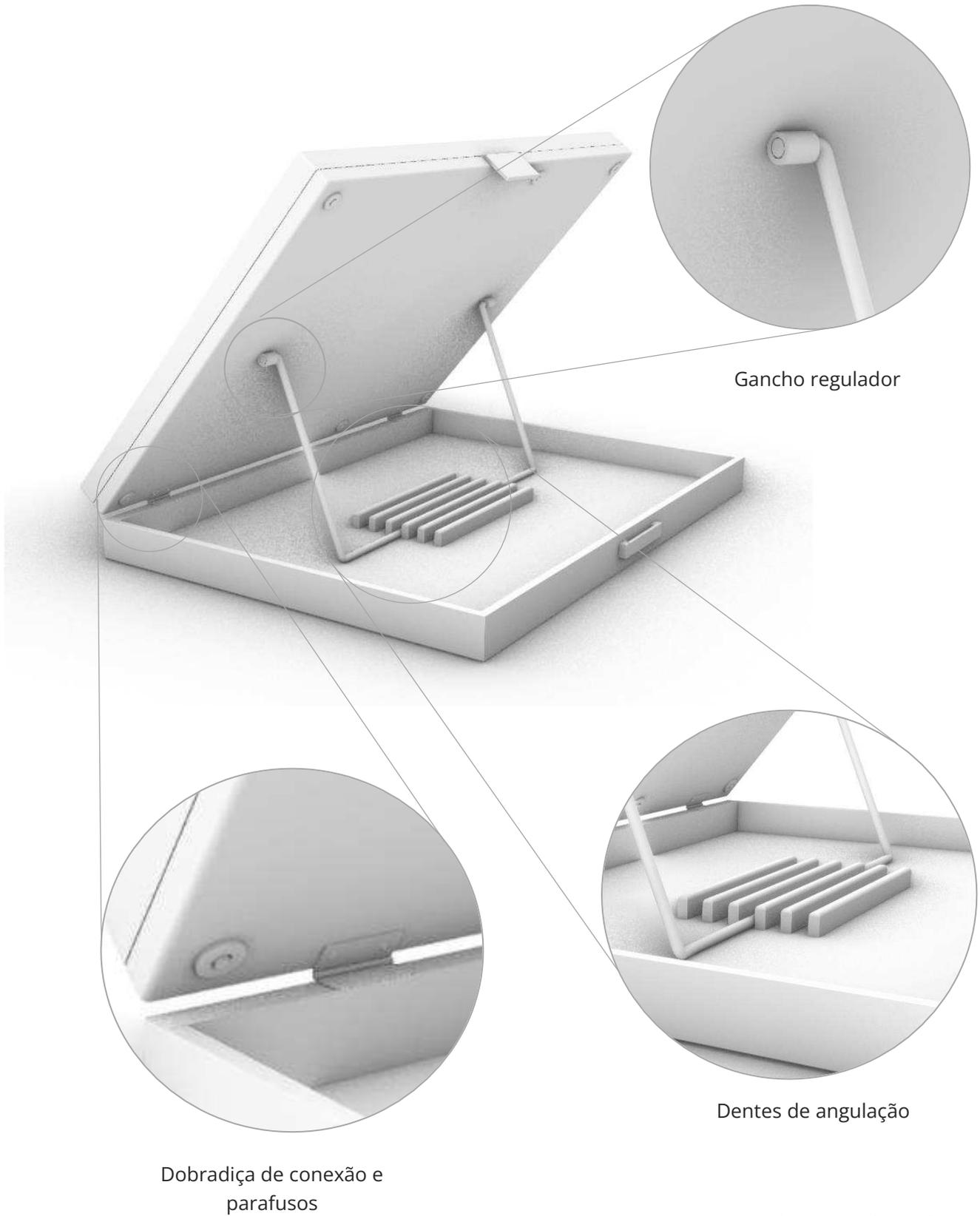


Figura 36: Sistemas funcionais do produto.
Fonte: Autora, 2022.

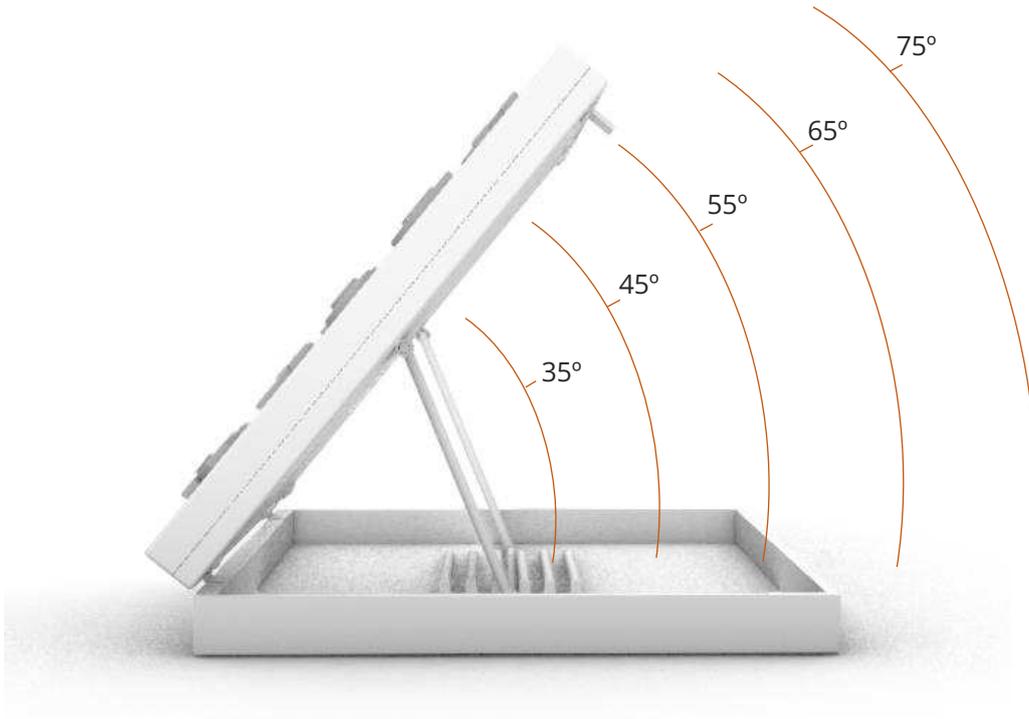


Figura 37: Angulações disponíveis.
Fonte: Autora, 2022.

6.3 Detalhamento das letras

Cada letra apresenta um relevo a fim de conferir maior exploração tátil por parte do usuário. Assim como o tamanho das letras, esse relevo também não segue uma ordem lógica, mas se repete da seguinte forma:

- As letras A, B, F, I, J, L, O, P, S, V, W e Y: apresentam alto relevo variados.

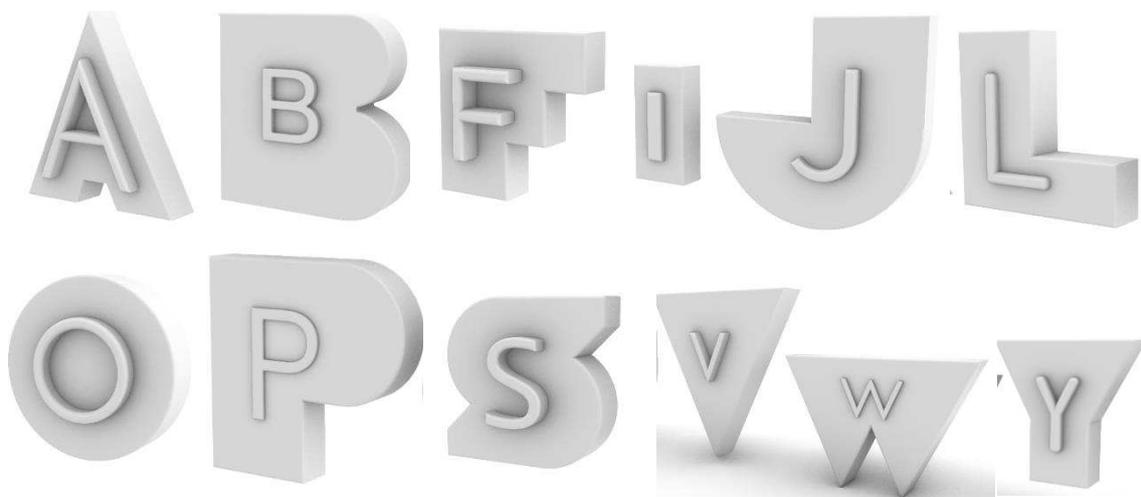


Figura 38: Letras com alto relevo.
Fonte: Autora, 2022.

- As letras C, E, F, G, H, N, Q, T e X: apresentam baixo relevo variados.



Figura 39: Letras com baixo relevo.
Fonte: Autora, 2022.

- As letras D, K, M, R, U e Z: apresentam alto relevo no contorno.

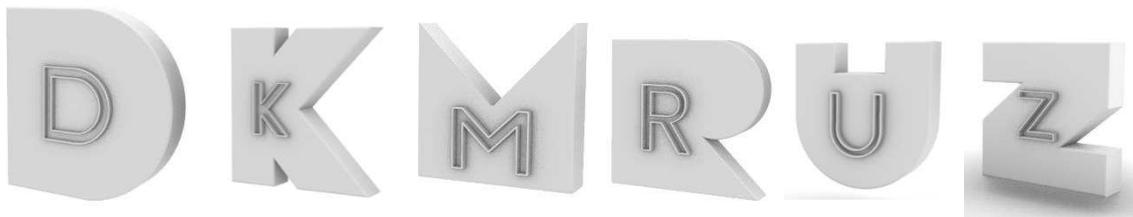


Figura 40: Letras com contorno em alto relevo.
Fonte: Autora, 2022.

Por trás de cada letra, existe um rebaixo, para que o botão seja de fato acionado quando a peça for encaixada no seu espaço correspondente e entrar em contato com a placa de botões.

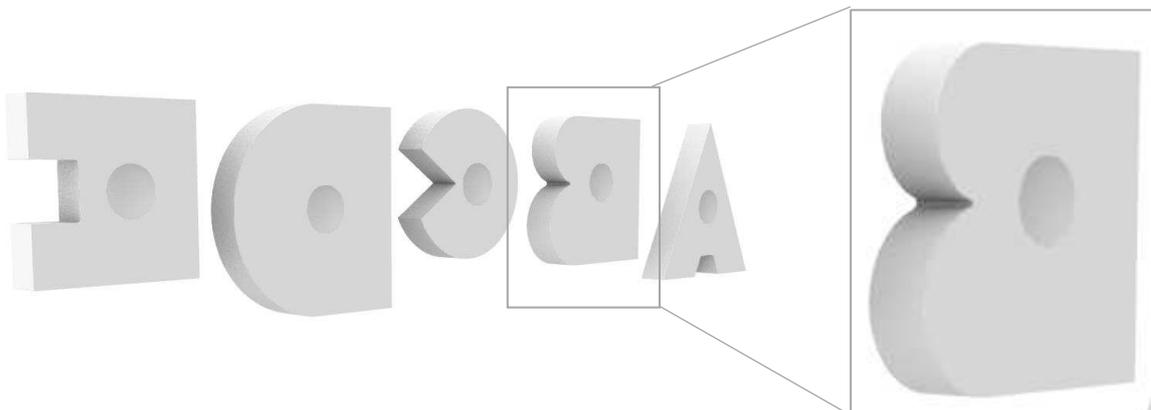


Figura 41: Destaque para encaixe na placa de botões.
Fonte: Autora, 2022.

6.4. Detalhamento dos cards

Os cards serão utilizados em dupla, a critério do mediador ou professor que esteja acompanhando a criança durante o uso do produto. Importante ressaltar que para esse projeto, foram criados apenas os cards da letra B, para que seja possível mostrar o uso do produto. Cada letra possui um conjunto de pelo menos 10 cards, com as seguintes configurações:

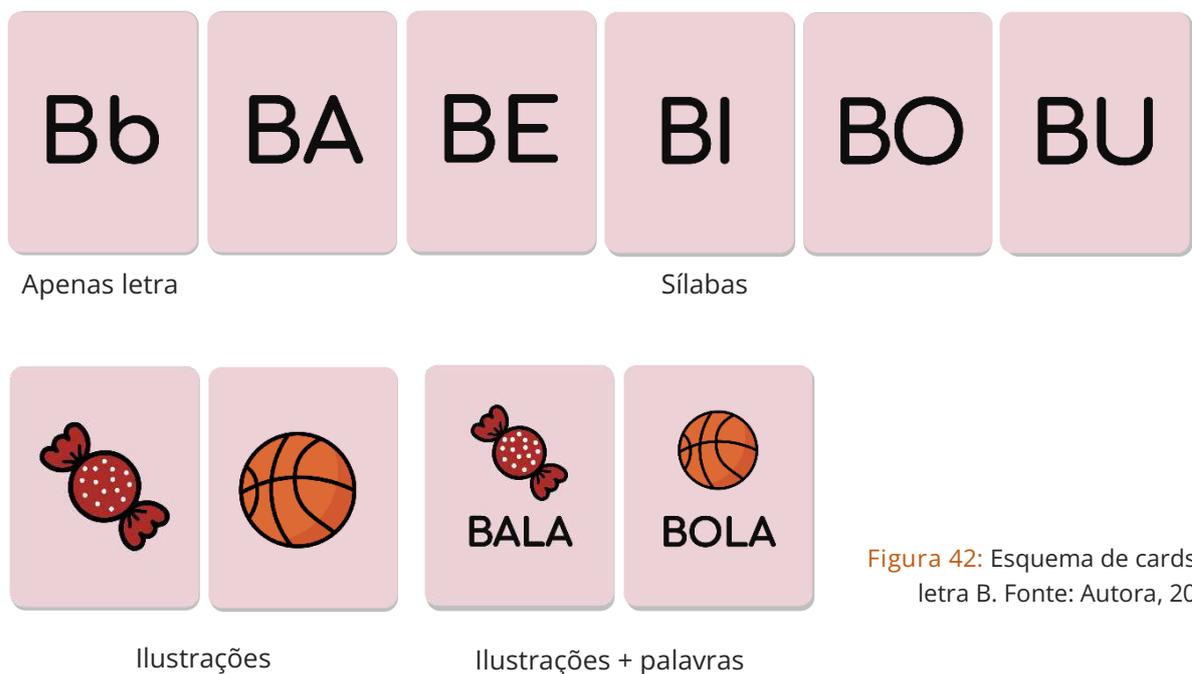


Figura 42: Esquema de cards da letra B. Fonte: Autora, 2022.

6.5. Sistemas eletrônicos e de informação

O sistema de informação do produto consiste na interação com os botões e no sistema de fala. Sempre que o usuário pressiona as letras o sistema reconhece e emite o som da letra apertada. Quando as letras são pressionadas em sequência, o som emitido corresponde à sílaba ou a palavra apertada.

Para que essa função seja ativada é necessário o acionamento do botão de liga/desliga, localizado na lateral do dispositivo sensorial. Para saída do som, o produto conta com pequenos orifícios na Carcaça B, localizados na parte de acondicionamento do alto-falante. Como fonte de alimentação existe a bateria que é carregada via conexão USB (figura 43).

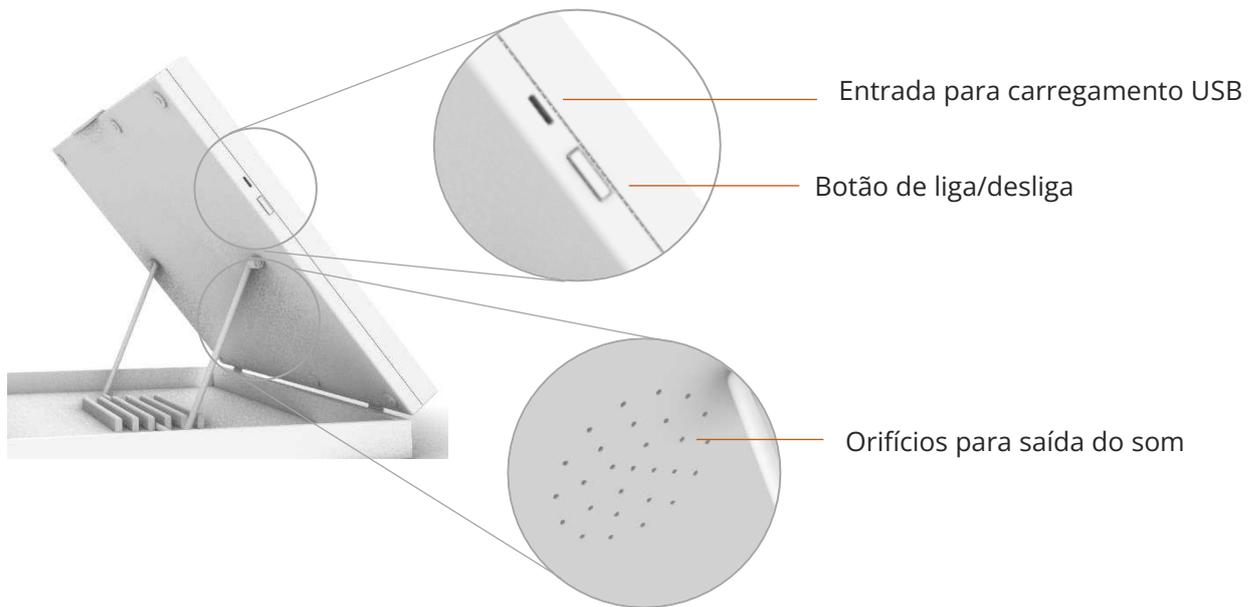


Figura 43: Entrada USB, botão de acionamento e saída de som.
Fonte: Autora, 2022.

6.6. JORNADA DO USUÁRIO

Tomando como base a metodologia de Design Thinking utilizada no projeto, optou-se pela descrição das etapas de uso do produto por meio da Jornada do Usuário (figura 44). Para sua elaboração, considerou-se o uso do produto com seus dois usuários principais: criança e mediador. Diante disso, foram apontadas as ações aplicadas antes, durante e depois da utilização do produto.



Figura 44: Mapa da Jornada do Usuário do Dispositivo Sensorial. Fonte: Autora, 2022.

6.7 ESTUDO DE COR

Como já foi mencionado anteriormente, a percepção de pessoas com TEA é diferenciada em diversos aspectos e com as cores não é diferente. Um estudo realizado em 2015, mostrou que os componentes oculares apresentam diferenças devido à desequilíbrios químicos ou deficiências neurais presentes nos indivíduos com algum grau de TEA (ANOUS, 2015). De acordo com Anous (2015), essas diferenças oculares, fazem com que as cores pareçam mais vibrantes, de modo que das crianças com TEA testadas, 85% viram cores com maior intensidade do que as crianças não autistas. Ainda de acordo com a pesquisa, “o cérebro responde automaticamente a cores mais suaves em um nível subconsciente. Como resultado, as cores ajudam a estimular respostas emocionais calmas e comportamento apropriado” (ANOUS, 2015).

Diante disso, optou-se pela utilização das cores primárias e secundárias no seu modo menos saturado e suave, aplicadas nas letras geometrizadas. As cores escolhidas tomaram como base o painel de referência 2, reduzindo a sua saturação para garantir a aplicação de tons mais suaves, auxiliando no processo sensorial do usuário com TEA (figura 45).

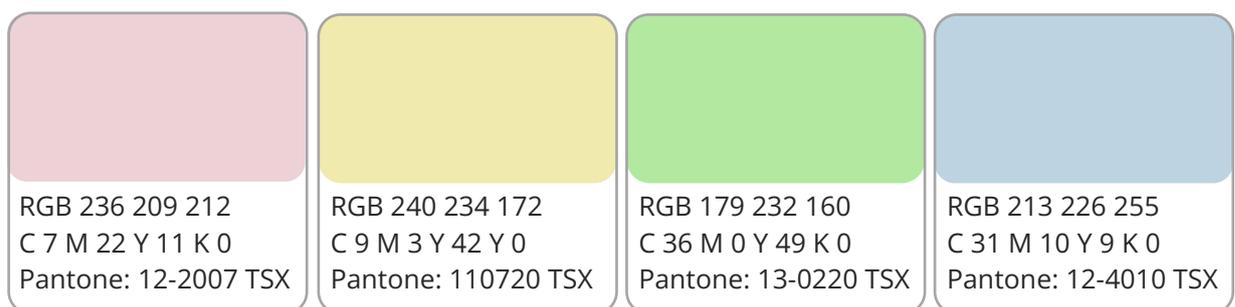


Figura 45: Paleta de cor escolhida para as letras geometrizadas. Fonte: Autora, 2022.

Além disso, foi utilizado um tom levemente mais escuro de cada cor, como forma de contraste para aplicação onde se fizesse necessário um maior destaque, como é o caso das letras aplicadas nas superfícies das peças geometrizadas (figura 46).

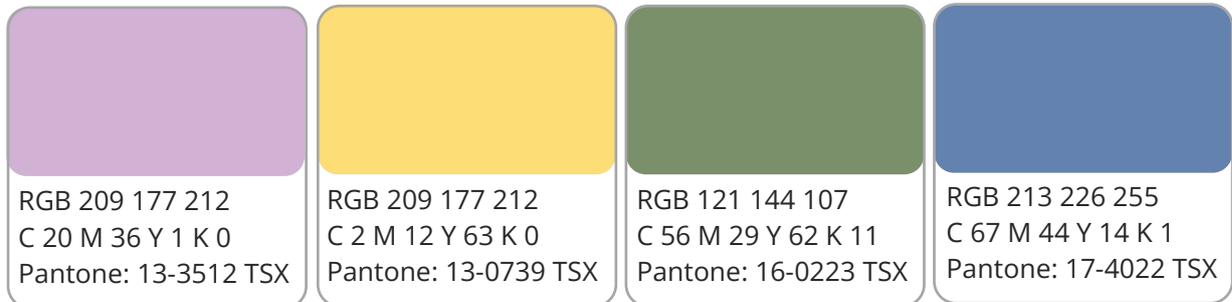


Figura 46: Paleta de cor escolhida para o produto. Fonte: Autora, 2022.

Buscando manter o produto com tons suaves e discretos, na sua carcaça foi aplicado um tom de cinza claro (figura 47). Dessa forma, a utilização das cores primárias e secundárias, citadas anteriormente, aconteceu de forma harmônica deixando o produto dentro dos padrões necessários para o usuário em questão.

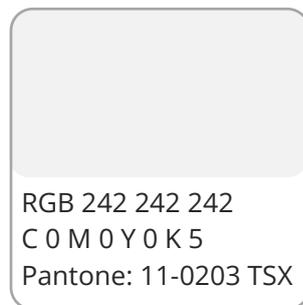
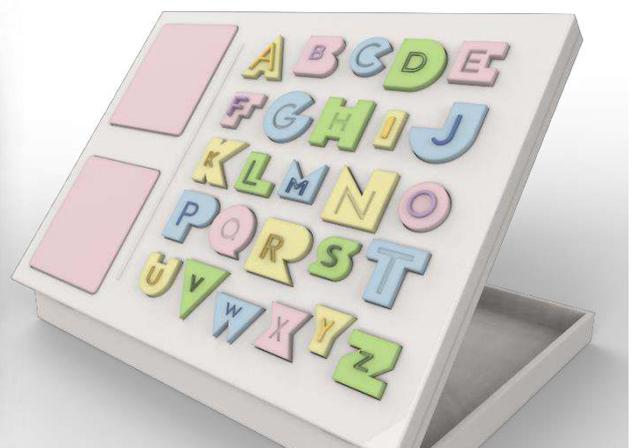
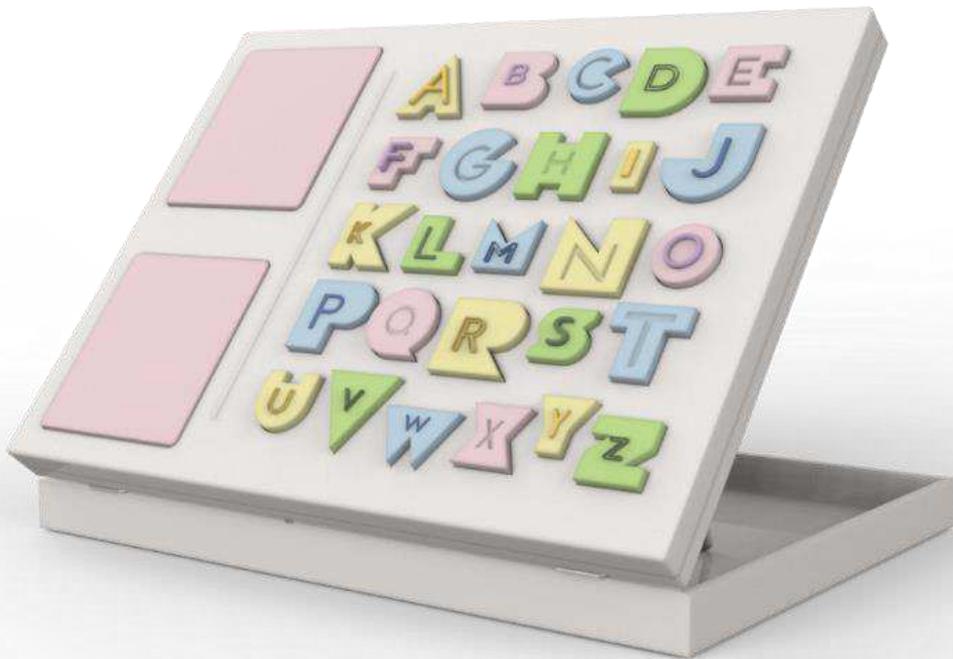


Figura 47: Cor predominante do produto.
Fonte: Autora, 2022.

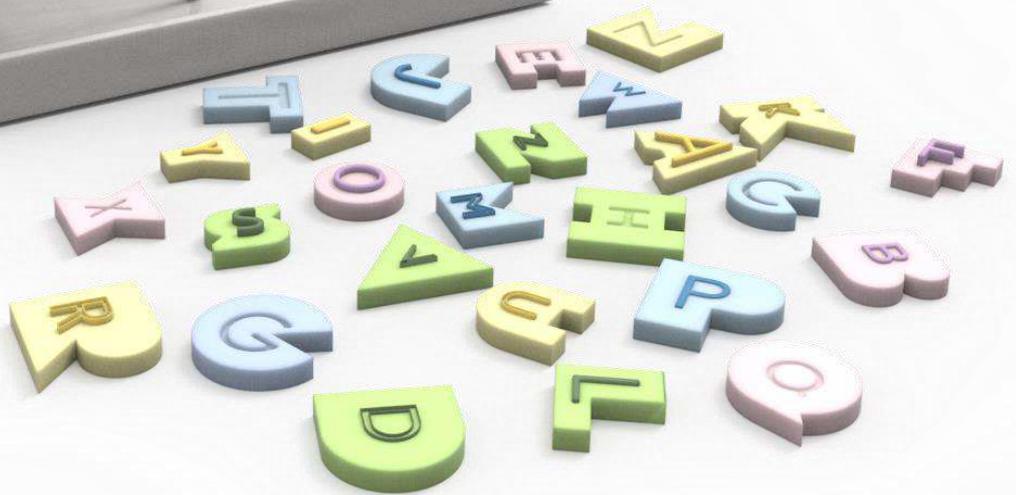
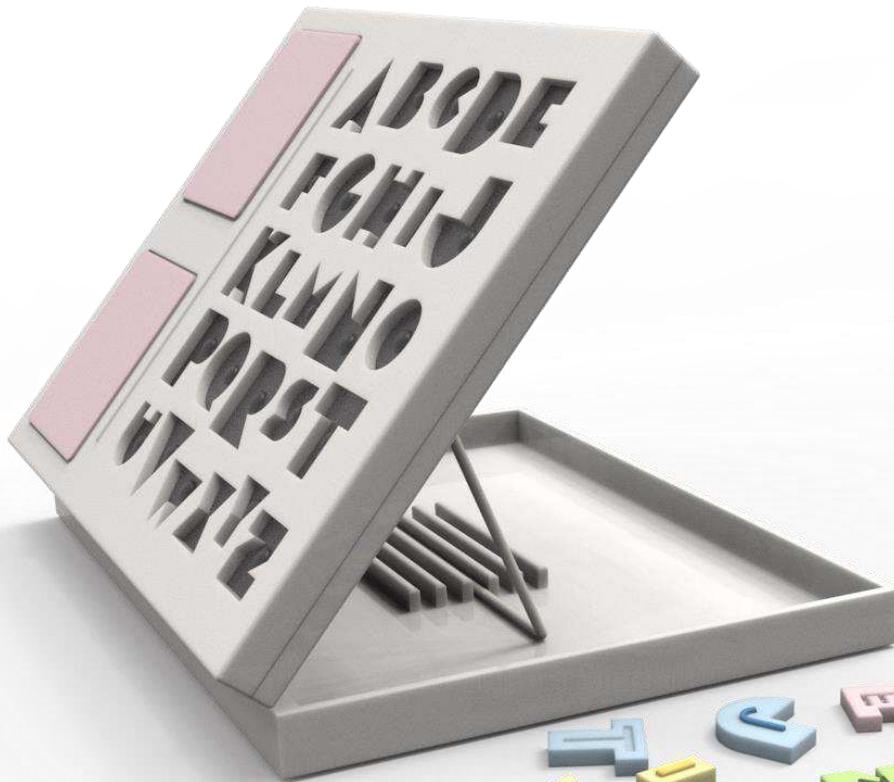
Para os cards, ficou determinado que a cor aplicada deve ser da mesma cor que a letra correspondente, por exemplo: os cards que possuem palavras e ilustrações que iniciem com a letra B, deverá ter a mesma cor da peça geometrizada, nesse caso, o rosa.

As cores no produto

As cores foram aplicadas no produto conforme padrão descrito no estudo de cor. Dessa forma, as cores primárias e secundárias se concentram nas letras, utilizando os tons menos saturados e o seu modo com maior destaque para garantir a legibilidade da letra em sua morfologia convencional (figura 48 a 52).

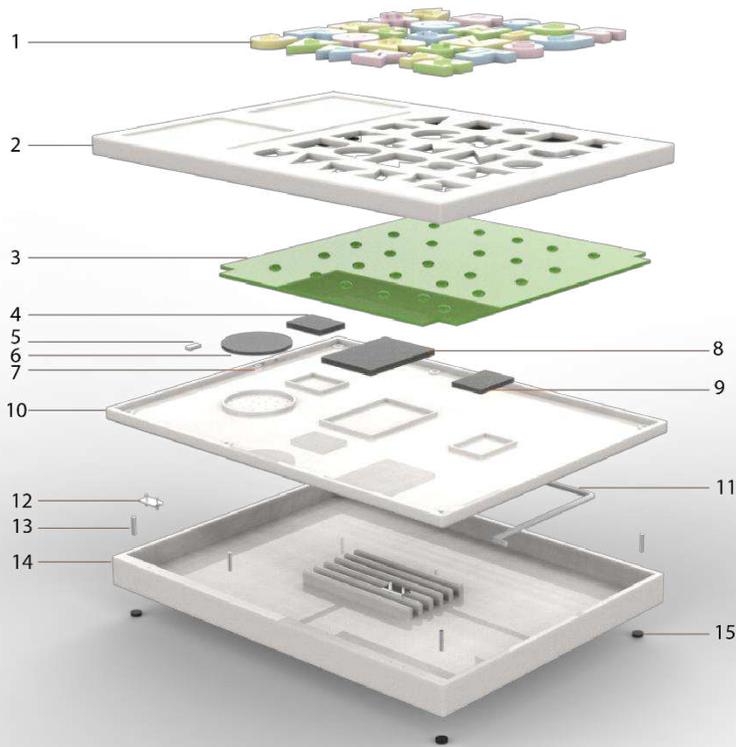


Figuras 48, 49 e 50: Cor aplicada no produto. Fonte: Autora, 2022.



Figuras 51 e 52: Cor aplicada no produto.
Fonte: Autora, 2022.

6.8 PERSPECTIVA EXPLODIDA E ESPECIFICAÇÃO DAS PEÇAS E COMPONENTES



	COMPONENTES	FUNÇÃO	MATERIAL	QUANT
1	Letras	Acionamento dos botões	Polímero ABS	27
2	Carcaça A	Encaixe dos botões e fechamento do produto	Polímero ABS	1
3	Placa dos botões	Conexão dos componentes com as letras	Vários	1
4	Bateria	Fornecer energia aos componentes	Vários	1
5	Botão liga/desliga	Acionar ou desligar dispositivo	Polímero ABS	1
6	Mini alto-falante	Emitir sons	Vários	1
7	Plug USB Macho	Realizar conexão ao cabo USB	Alumínio	1
8	Arduino UNO	Transmitir e processar os dados	Vários	1
9	Protoboard 170	Conectar arduino à placa de botões	Vários	1
10	Carcaça B	Acomodar os componentes internos	Polímero ANS	1
11	Eixo regulador	Regular ângulo do produto	Alumínio	1
12	Dobradiça 80	Conectar dispositivo ao compartimento	Alumínio	2
13	Parafuso cab. chata M2	Vedar as carcaças	Alumínio	12
14	Compartimento	Acomodar as letras	Polímero ABS	1
15	Calços	Aumentar o atrito do produto com a superfície.	Borracha	4

Quadro 9: Especificação de peças e componentes.

Fonte: Autora, 2022.

Figura 53: Perspectiva explodida. Fonte: Autora, 2022.

6.9 DESENHO TÉCNICO

Para melhor entendimento das dimensões e peças do produto desenvolvido, foram realizados os desenhos técnicos necessários, seguindo as diretrizes estipuladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Importante ressaltar que as pranchas 5, 6 e 7 apresentam os padrões utilizados nas letras, conforme já foi descrito no tópico de detalhamento estrutural do produto.

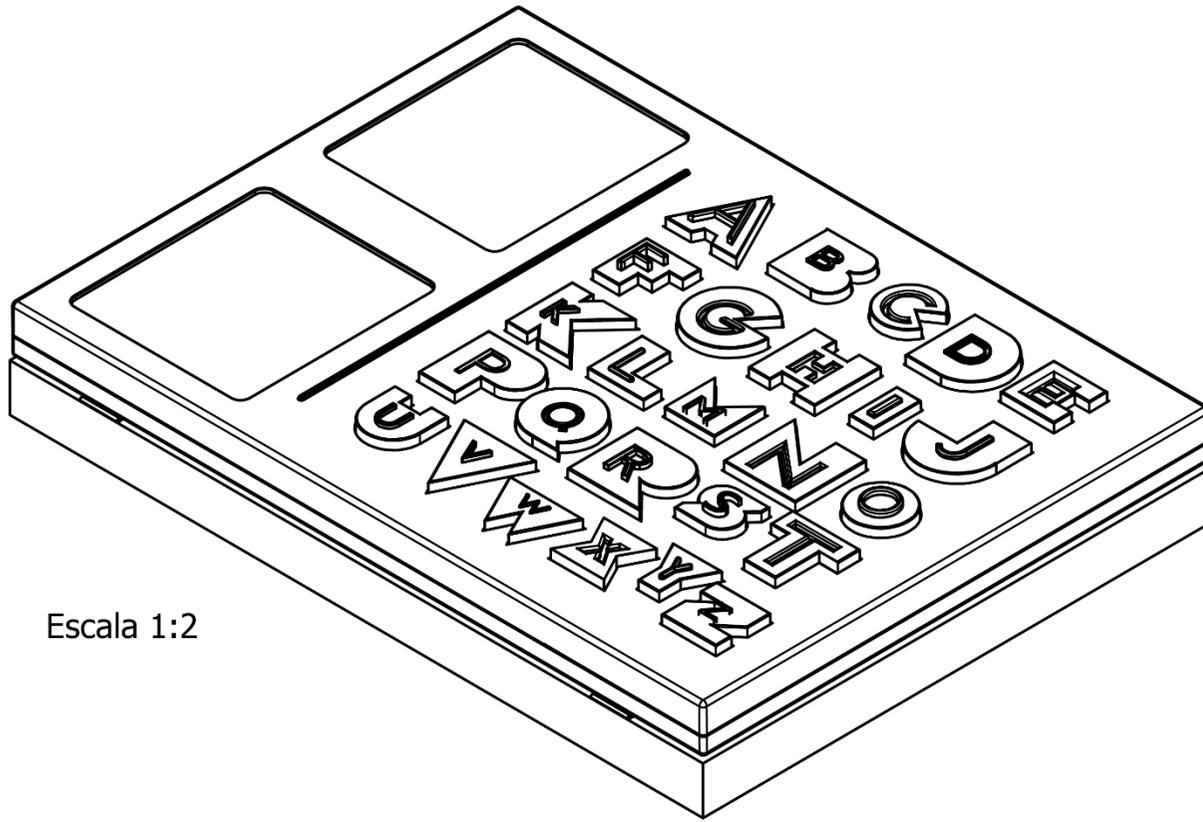
6 5 4 3 2 1

D

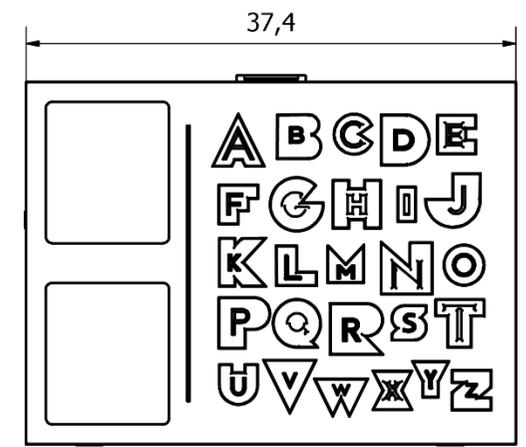
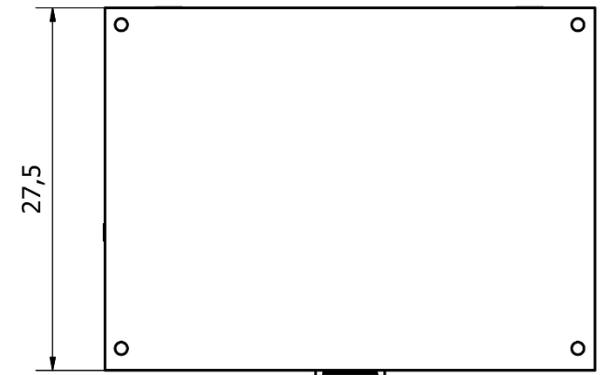
C

B

A



Escala 1:2



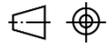
D

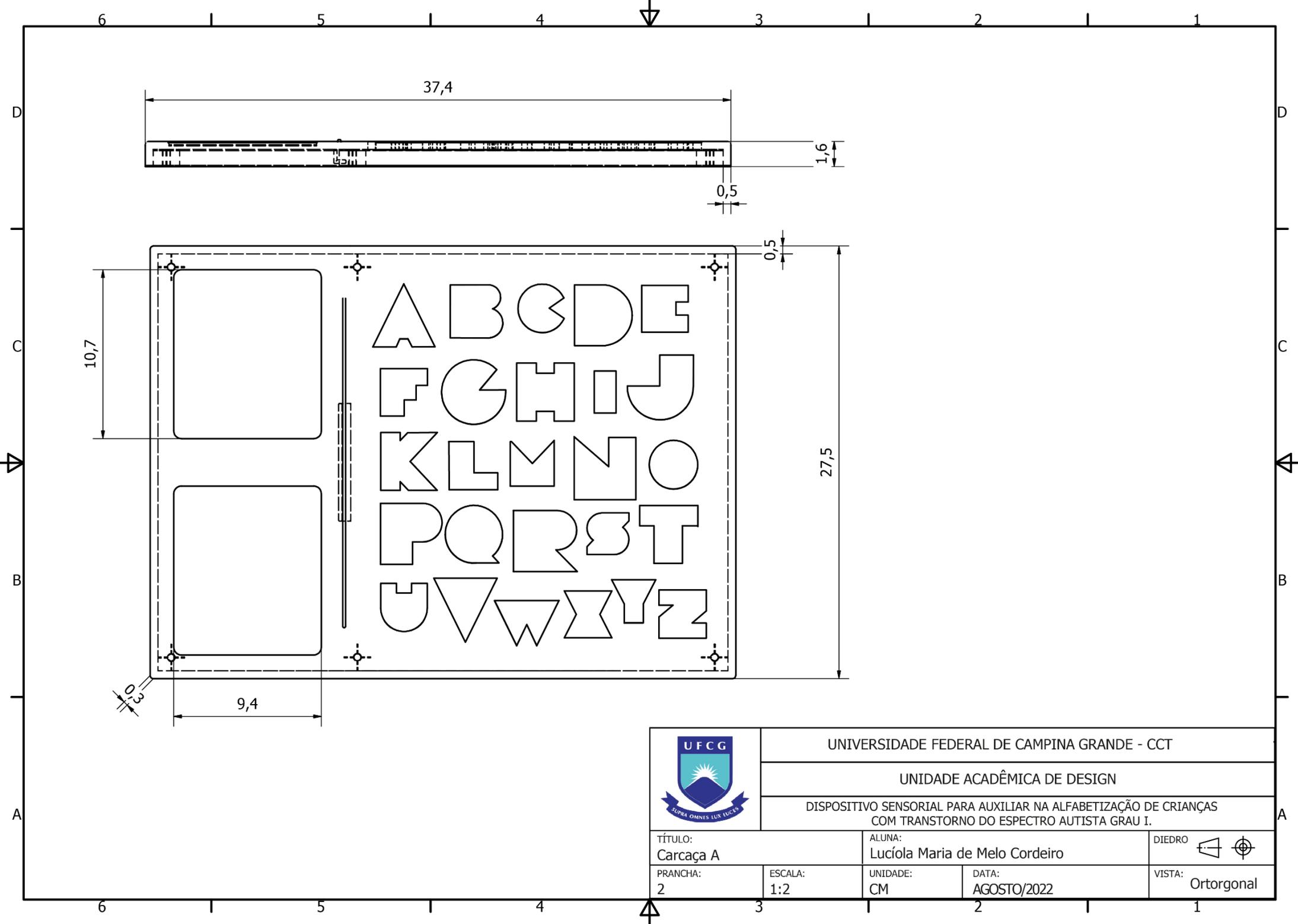
C

B

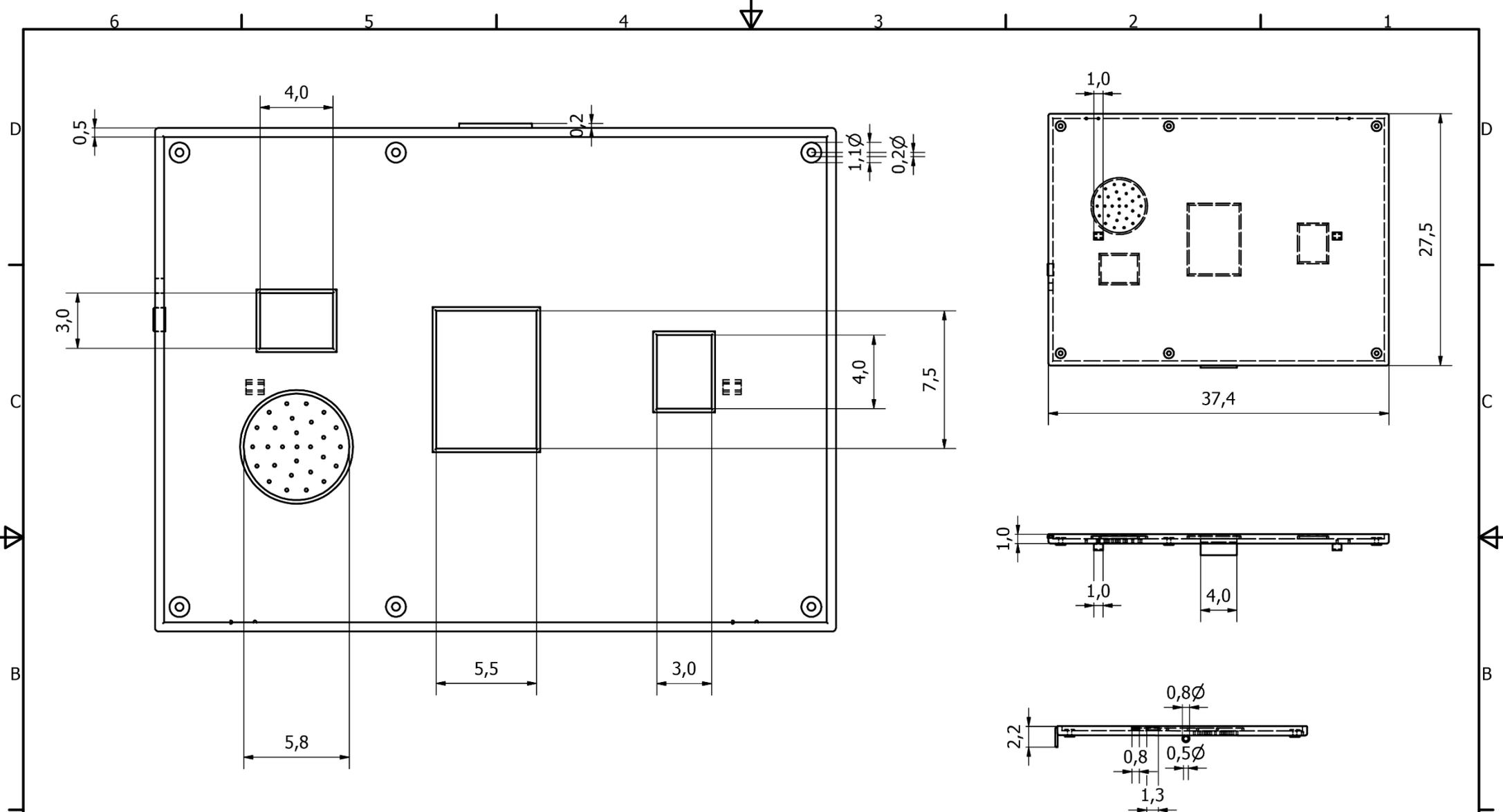
A

6 5 4 3 2 1

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Dimensionamentos principais	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO		
PRANCHA: 1	ESCALA: 1:4	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	VISTA:

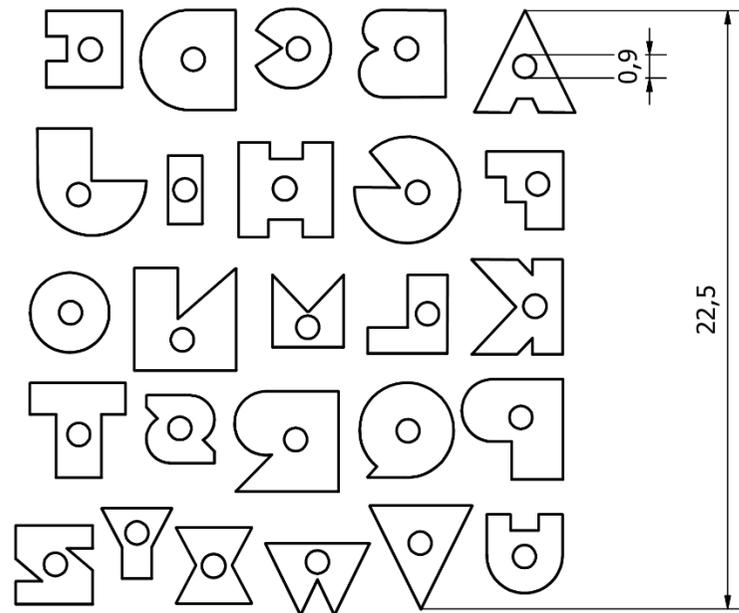


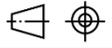
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Carçaça A	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 		
PRANCHA: 2	ESCALA: 1:2	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	VISTA: Ortogonal

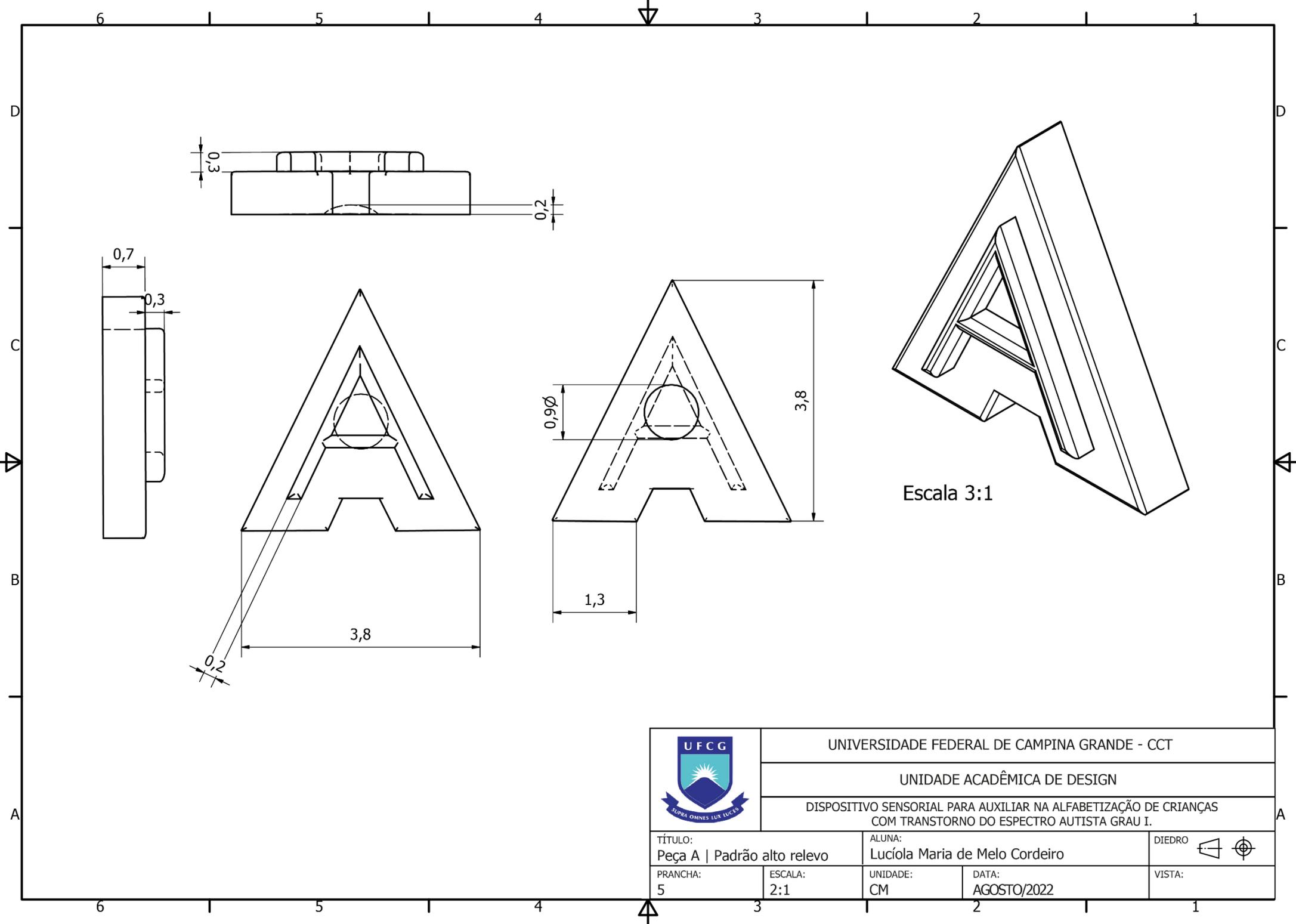


Escala 1:2

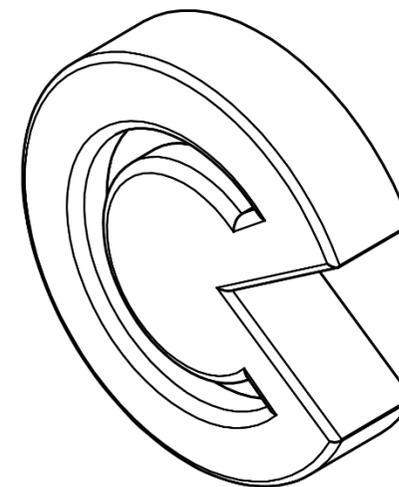
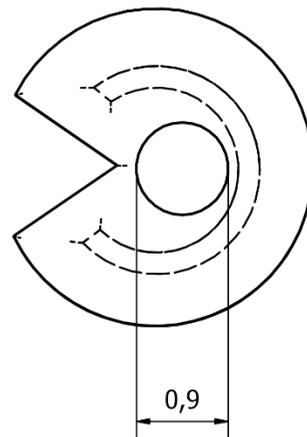
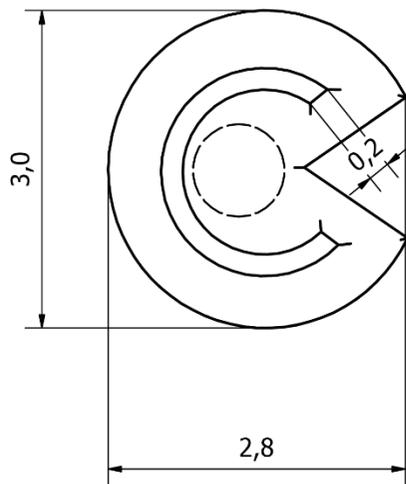
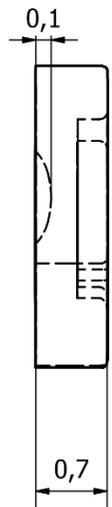
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Carcaça B	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 		
PRANCHA: 3	ESCALA: 1:4	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	VISTA:



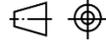
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT		
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN		
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.		
TÍTULO: Letras	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 	
PRANCHA: 4	ESCALA: 1:2	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022
			VISTA:

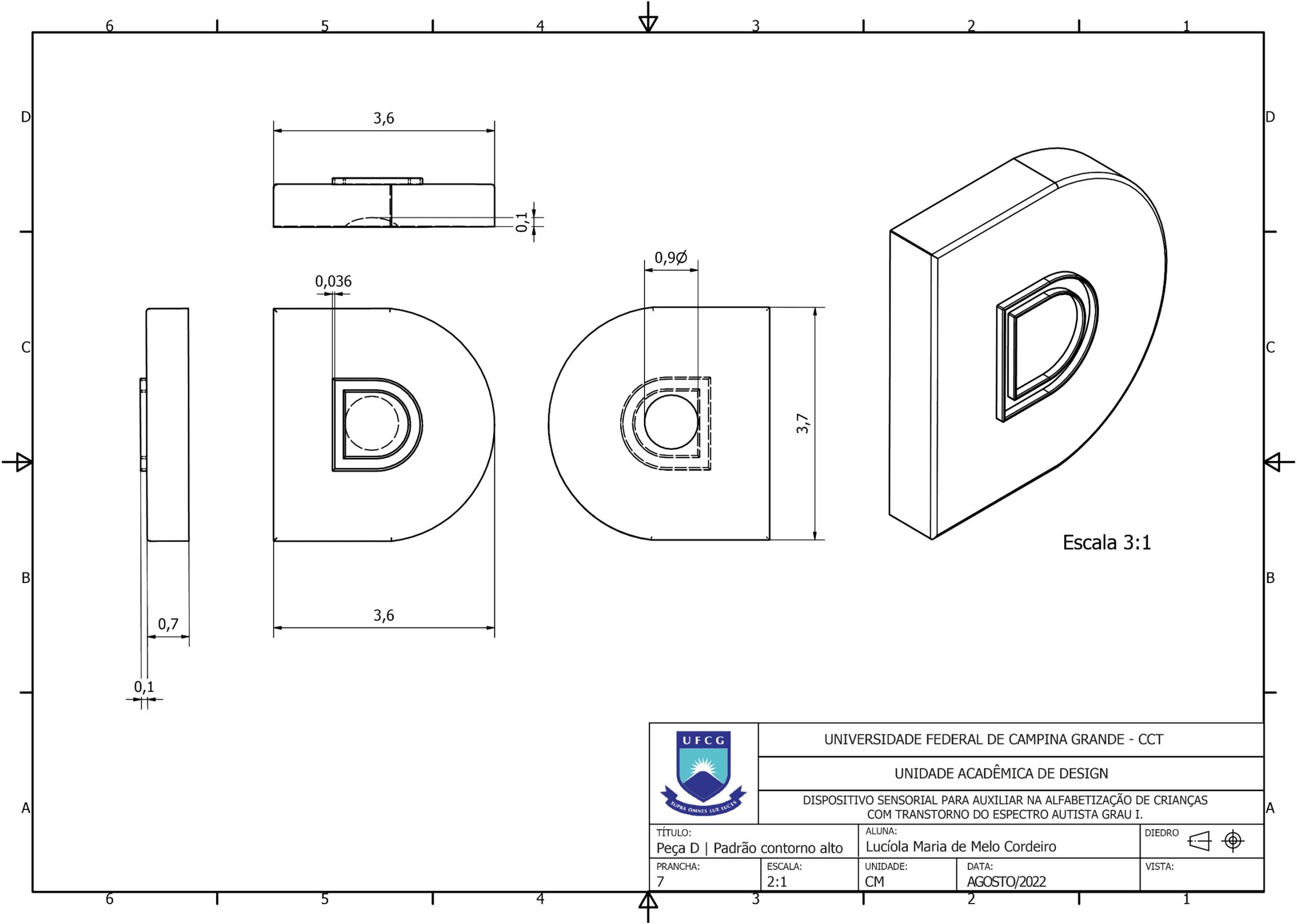


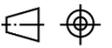
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Peça A Padrão alto relevo	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 		
PRANCHA: 5	ESCALA: 2:1	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	
			VISTA:	

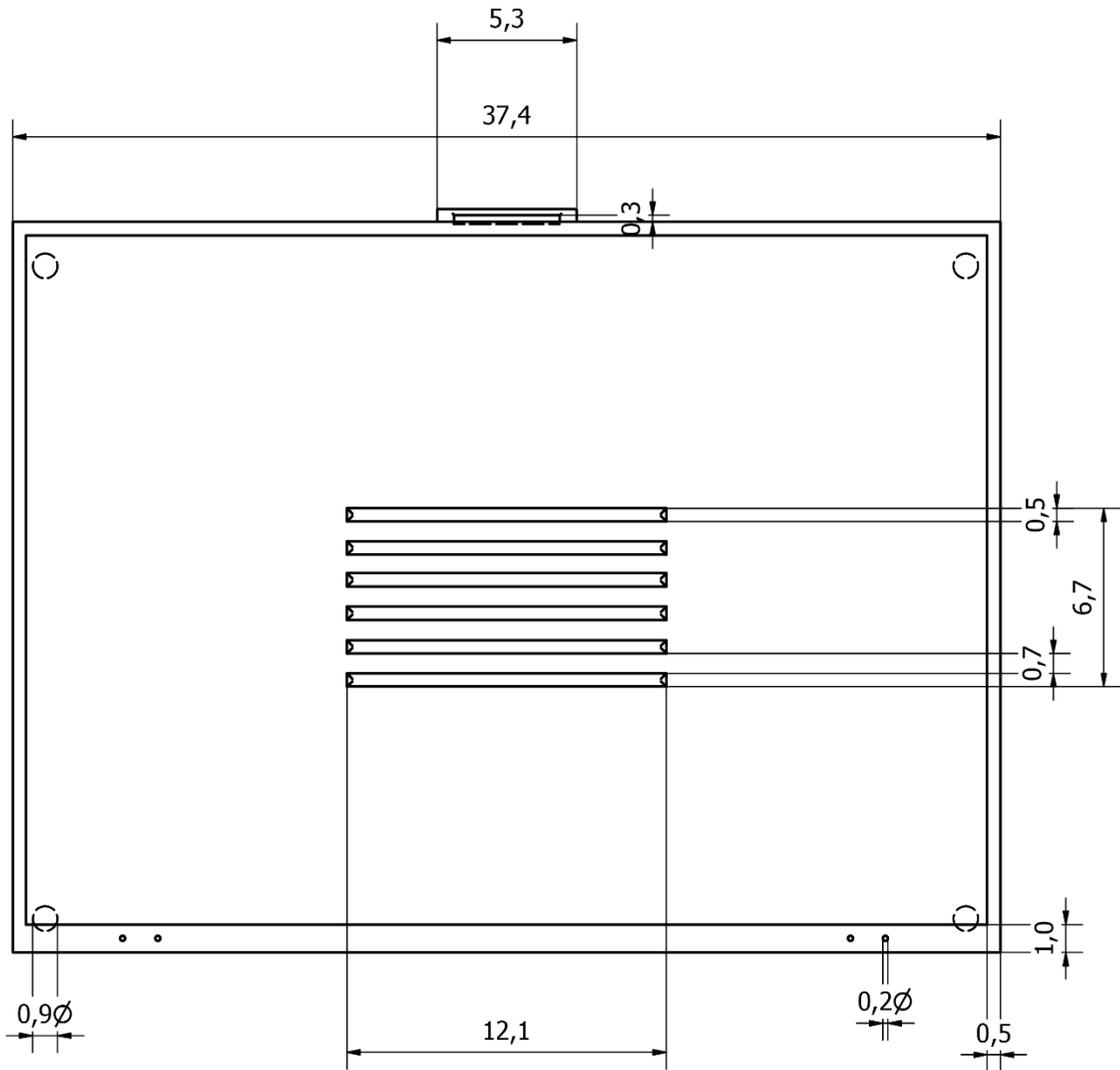


Escala 3:1

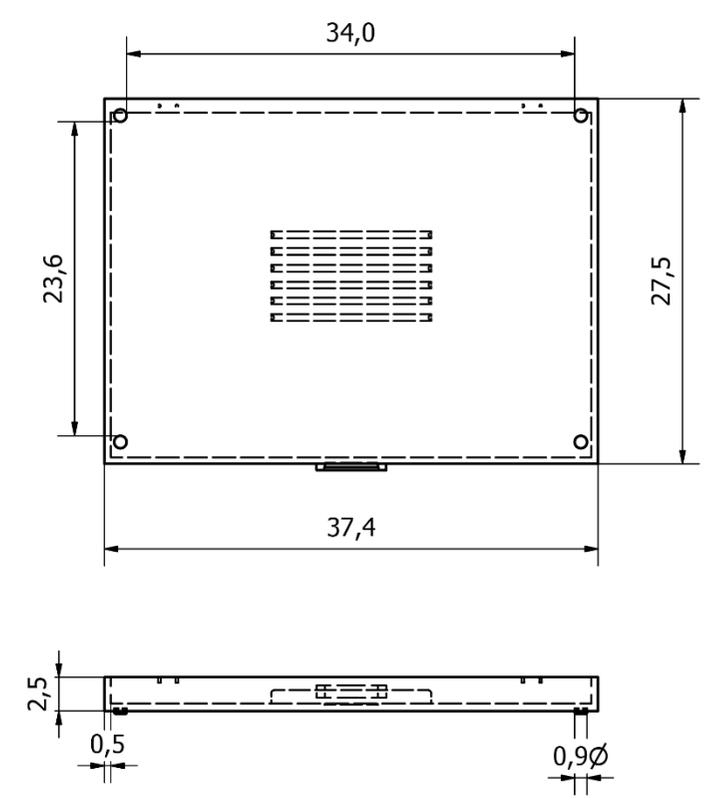
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Peça C Padrão baixo relevo	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 		
PRANCHA: 6	ESCALA: 2:1	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	
			VISTA:	



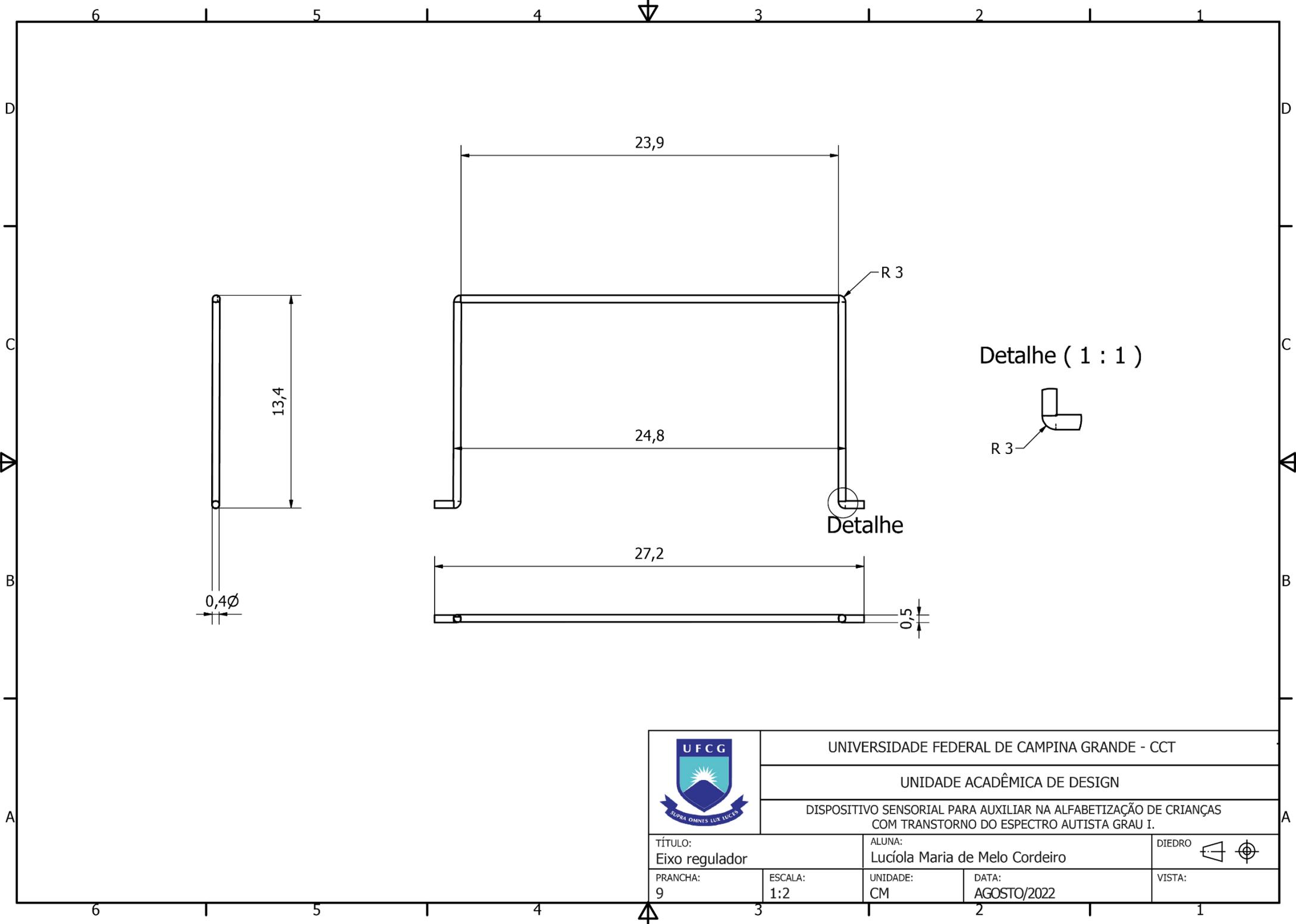
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Peça D Padrão contorno alto	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro		DIEDRO 	
PRANCHA: 7	ESCALA: 2:1	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	VISTA:

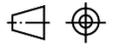


Escala 1:2



	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT			
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN			
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.			
TÍTULO: Compartmento	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro		DIEDRO	
PRANCHA: 8	ESCALA: 1:4	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022	VISTA: Ortogonal



	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - CCT		
	UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN		
	DISPOSITIVO SENSORIAL PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA GRAU I.		
TÍTULO: Eixo regulador	ALUNA: Lucíola Maria de Melo Cordeiro	DIEDRO 	
PRANCHA: 9	ESCALA: 1:2	UNIDADE: CM	DATA: AGOSTO/2022
VISTA:			

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse projeto teve como objetivo principal desenvolver um dispositivo sensorial capaz de auxiliar no processo de alfabetização de crianças com Transtorno do Espectro Autista, grau I. Para que fosse possível atingir esse objetivo, utilizou-se da metodologia conhecida por Design Thinking, como método guia para projetar. Dessa forma, foram utilizadas ferramentas de design capazes de fornecer as informações necessárias para dar início ao projeto, bem como para conseguir desenvolvê-lo até a etapa final, apresentada neste trabalho.

Ainda assim, vale ressaltar que durante o período de desenvolvimento do produto, as visitas técnicas não puderam ser realizadas como o previsto, devido a alguns imprevistos com a criança acompanhada. Dessa forma, a fase de testes com o protótipo só aconteceu em um momento.

Analisando o produto de forma técnica, observa-se que o resultado final não apresenta sua forma definitiva, sendo necessário o contato com fabricantes, a fim de realizar mais testes de prototipagem e os ajustes necessários para a sua concepção.

No entanto, observando o projeto sob uma ótica acadêmica, e tomando como base as considerações feitas nas visitas presenciais realizadas e nos objetivos, acredita-se que o resultado foi satisfatório diante do pouco tempo para a realização de um projeto e também das particularidades do público-alvo. Ressalta-se que para que fosse possível chegar na solução apresentada, foram aplicados os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no decorrer da graduação de Design, identificando, compreendendo e apresentando as justificativas acerca das informações e decisões tomadas ao longo do projeto.

7.1 RECOMENDAÇÕES

Conforme tratado anteriormente, devido ao grau de complexidade do tema abordado, torna-se necessário algumas recomendações a fim de garantir a otimização do produto final, e conseqüentemente a sua usabilidade. Dessa forma, recomenda-se:

- Confeção de um protótipo para que sejam realizadas as melhorias necessárias na sua estrutura;
- Realização de mais testes com os usuários e mediadores, buscando inserir o produto na rotina das crianças e avaliando a utilização e respostas dos alunos;
- Avaliar através do protótipo, a segurança do produto, a fim de garantir uma segura utilização.

REFERÊNCIAS

ANOUS, Inas Hosny Ibrahim. The impact of Interior Design in educational spaces for children with Autism. American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences. Disponível em: <http://iasir.net/AIJRHASSpapers/AIJRHASS15-329.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

BATISTTI, Aline Vasconcelos. HECK, Giomar Maria Poletto. A inclusão escolar de crianças com autismo na educação básica: teoria e prática. Trabalho de conclusão de curso, Licenciatura em Pedagogia – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, 2015.

Central of Disease Control (CDC). Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>. Acesso em: 03 de fev de 2022.

DONATI, Grace Cristina Ferreira. Programa de educação familiar a distância em linguagem e comunicação suplementar e alternativa. Marília, 2016.

GIKOVATE, Carla Gruber. Autismo: compreendendo para melhor incluir. Rio de Janeiro, 2009.

KHOURY, Laís. Pereira *et al.* Manejo comportamental de crianças com Transtornos do Espectro do Autismo em condição de inclusão escolar. São Paulo: Memnon, 2014.

LOPES, Daniele Centeno; PAVELACKI, Luiz Fernandes. Técnicas utilizadas na educação de autistas. 2005. 11 p. Disponível em:

<http://www.educamoc.com.br/admin_blogs/assets/uploads/bfc70e185171153f359cc981d3305867.PDF>. Acesso em: 31 de março de 2022.

MIRANDA, Beatriz de Melo *et al.* Desafios no processo de ensino/aprendizagem na alfabetização de uma criança com TEA. VI Congresso Nacional da Educação. Fortaleza, 2019.

PEREIRA, Danila Gomes. A aplicabilidade do Design Inclusivo em projetos de Design. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Design. PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2017.

SANTOS, Andréa Ferreira dos; ARAUJO, Rosenéri Lago de Sousa; LIMA, Marilda de Souza. A criança com transtorno do espectro autista na educação Infantil: mediação do professor para favorecer o potencial cognitivo. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 2, 2019.

SCARDUA, Valéria Mota. A inclusão escolar e o ensino regular. Revista FACEVV, n. 1, p. 85-90, 2008. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/12930597/a-inclusao-e-o-ensino-regular-valeria-mota-facevv>> Acesso em: 31 de março de 2022.

VIANNA, Maurício *et al.* Design thinking: Inovação em negócios. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.