

Modelagem de Pranchas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) com uso de uma Máquina de Corte à Laser

Cimone Barbosa Gonzales Halberstadt

Universidade Federal do Pampa, cimonehalberstadt.aluno@unipampa.edu.br

Francéli Brizolla

Universidade Federal do Pampa, francelibrizolla@unipampa.edu.br

Lisete Funari Dias

Universidade Federal do Pampa, lisetedias@unipampa.edu.br

Cristiano Corrêa Ferreira

Universidade Federal do Pampa, cristianoferreira@unipampa.edu.br

Introdução

Considerando que, atualmente, o uso de recursos tecnológicos na Sala de Recursos Multifuncionais das escolas tem se mostrado importante como apoio no processo de ensino e aprendizagem, em particular para favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento de estudantes com deficiência, trazemos neste trabalho, práticas de tecnologia Assistiva (TA) e representações com a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), utilizando a tecnologia a partir de computador possibilitando estratégias pedagógicas na elaboração de símbolos que se transformam em comunicação.

Tais estratégias, quando integram o contexto escolar, são instrumentos que possibilitam flexibilizar as ações pedagógicas do planejamento dos professores e atender às demandas da diversidade dos estudantes, seja com acessibilidade motora, visual e cognitiva (Alves, 2016).

A garantia do uso da TA e CAA está prevista na Lei Brasileira de Inclusão- LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Lei nº 13.146/2015, no seu Artigo 74, que diz: “é garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida (Brasil, 2015, Art. 74).

A Lei nº 064, de 06 de julho de 2020, denominada Lei Hermann, ao nível municipal, em Bagé, estado do Rio Grande do Sul, institui o mês de outubro como o de conscientização sobre comunicação alternativa para seus usuários, visando melhoria na autonomia dos estudantes (Bagé-RS, 2020). No estado do Rio Grande do Sul, em 2021, foi aprovada uma lei de mesmo teor, sendo também reproduzida em outros municípios do estado e com proposta de nacionalização (Rio Grande do Sul, 2023).

Considerando a existência de leis, ao nível estadual e municipal em Bagé - RS, torna-se necessária a criação e incentivo aos projetos que contribuam para esta conscientização, pois ainda, após a criação de leis, nota-se o baixo número de ações que busquem efetivamente a conscientização proposta. Nesse sentido, a TA consiste em uma área do conhecimento interdisciplinar, que reúne produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que possibilitam promover a funcionalidade de participação “de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (Comitê de Ajudas Técnicas, 2007).

O termo TA é relativamente novo e, segundo Bersch (2017, p. 10), surge a partir da tradução do termo *Assistive Technology* em 1988. A autora explica que o termo foi criado em 1988, fazendo parte da legislação norte americana conhecida como *Public Law 100-407*. Para a autora: “Este conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam”.

A regulamentação legal da TA parte das pessoas com deficiência da população norte-americana, que passam a partir daí, a ter acesso garantido ao “benefício de serviços especializados e o acesso a todo o arsenal de recursos que necessitam e que venham favorecer uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social geral” (Bersch, 2017, p. 10).

A TA permite acessibilidade e funcionalidade para as pessoas com alguma deficiência, sendo seu objetivo básico, potencializar as capacidades das pessoas com deficiência, criando condições para o máximo desempenho funcional de cada usuário (Monteiro, 2016).

Além disso, a TA constitui-se, tanto em uma área de prática, quanto de pesquisa, clínica e educacional para crianças e adultos com essa necessidade, envolvendo ferramentas e estratégias utilizadas para enfrentar os desafios no seu dia a dia.

Já o termo Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) foi traduzido do inglês *Augmentative and Alternative Communication* - AAC. Além do termo resumido “Comunicação Alternativa”, no Brasil também encontramos as terminologias “Comunicação Ampliada e Alternativa (CAA)” e “Comunicação Suplementar e Alternativa (CSA)”. De acordo com Parreira *et al* (2015, p. 22), a CAA “garante mais autonomia de comunicação em vários contextos, bem como acesso ao conteúdo pedagógico, possibilitando maior autonomia e aprendizado às pessoas com deficiência, especificamente aquelas que não se comunicam de forma verbal”.

Parreira *et al* (2015, p. 22) explicam de que forma são constituídas as ferramentas da CAA: “conjuntos de sinais gráficos desenvolvidos especificamente para a comunicação alternativa, agrupados em categorias sintáticas e semânticas, além da utilização de fotos, palavras escritas e alfabeto”. Ainda para os autores os símbolos gráficos podem ser representados em recursos de baixa tecnologia, ou seja, simples folha de papel. Mas também podem estar representados em “alta tecnologia como computadores e tablets, que através de ações e estratégias clínicas, terapêuticas e pedagógicas na elaboração e acesso aos símbolos se transformam em comunicação”. Outras formas de comunicação podem ser realizadas por meio de “um olhar compartilhado, expressões faciais, gestos, toque, escrita, apontar de símbolos, imagens ou equipamentos com voz sintetizada, que permitam a interação”.

A CAA está sendo cada vez mais utilizada, especificamente para pessoas com paralisia cerebral e/ou autismo, bem como pessoas surdas que não dominam a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e até mesmo pessoas cegas (Monteiro, 2016). No entanto, ainda são observados desafios para tornar essa comunicação mais popular e usual, entre eles, a falta de formação e oferecimento de possibilidades para utilização de professores, familiares e usuários, bem como a ideia estereotipada de que a utilização desses recursos depende de alta tecnologia.

O uso de tecnologias assistivas no ensino provoca mudanças significativas, suscitando novos desafios e possibilidades, estimulando os alunos no aprendizado e pesquisa (Moran; Behrens, 2000).

Vale destacar que algumas escolas possuem condições materiais com relação às ferramentas para construção de pranchas, tais como a máquina de corte a laser, possibilitando um aprendizado mais significativo, fomentando o interesse dos estudantes com deficiência nos conteúdos apresentados, porém faz-se necessária a formação dos profissionais da educação para colocar em prática, tanto a confecção, quanto a utilização pelos estudantes com deficiência. Essas práticas, uma vez sendo adotadas, poderão mudar a realidade das pessoas com deficiência em suas trajetórias acadêmicas, sendo que muitas vezes são permeadas por desinteresse, gerando fracassos e reiteradamente vistas como incapazes, levando ao caminho da desistência e evasão.

De acordo com Chamorro (2024, p. 30) “A Máquina de Corte a Laser é uma máquina controlada por computador, que utiliza raio laser para “gravar” (fazer rebaixo/queimar) e cortar materiais”. Segundo o autor, são utilizados materiais derivados de madeira, tais como, MDF, feito de fibras de madeira e compensado, feito de lâminas de madeira (ambos de madeira reflorestada), plásticos (como poliestireno, vinil, acrílico), tecidos, papéis e papelão, EVA e outros.

Por outro lado, as práticas pedagógicas acessíveis com a possibilidade de modelagem das pranchas, podem trazer um ganho também a alunos sem deficiência, bem como contribuir para o processo de aproximação e trabalho colaborativo que deve envolver professores de sala comum e professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE), no desenvolvimento de material pedagógico acessível, treinamento dos alunos na aplicabilidade destes recursos.

Diante desse desafio, o relato de experiência, levado para pesquisa, objetiva investigar possibilidades e desenvolver modelagem de pranchas de CAA, que podem ser utilizadas por pessoas com comunicação não-verbal.

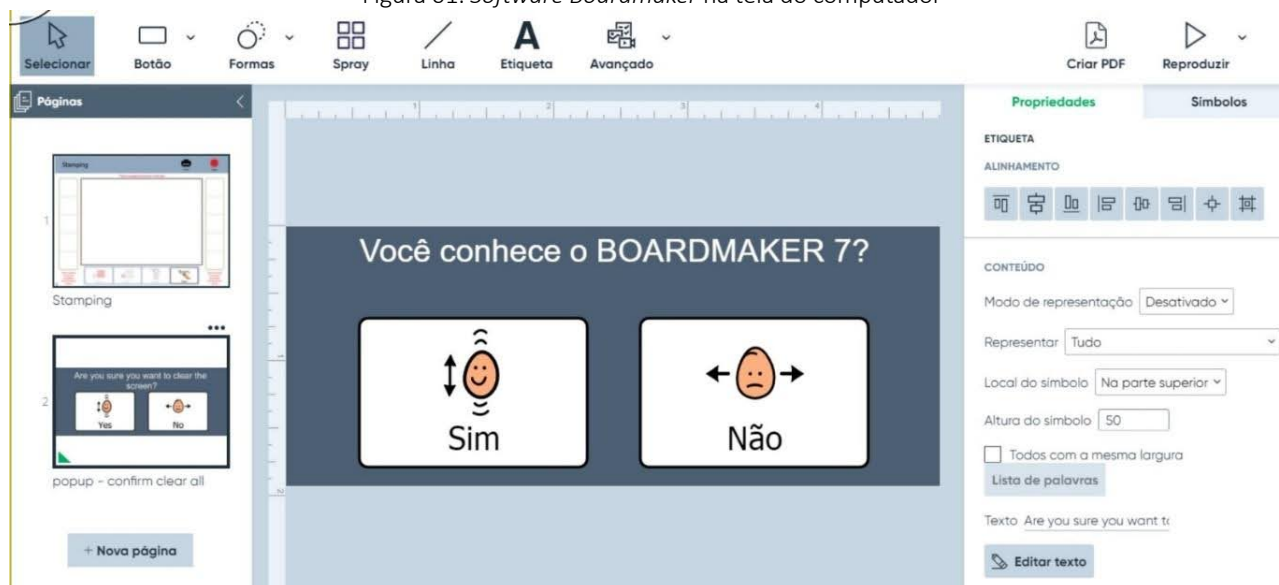
Após o planejamento, execução e validação, pretende-se fomentar a iniciativa na formação de professores do município de Bagé (em escolas das redes municipal, estadual e privada), considerando o uso de equipamentos como máquinas de corte à laser que existem nas escolas e/ou universidades.

Materiais e métodos

O trabalho inicia com estudos teóricos sobre (TA) e (CAA), mas envolve as tecnologias digitais para a modelagem das pranchas para serem feitos os cortes em uma máquina CNC, vale destacar que o trabalho teve origem em uma prática realizada em uma componente curricular do Programa de Pós-Graduação em Ensino da UNIPAMPA/Campus Bagé.

Para a modelagem utilizou-se o *software Boardmaker 7* (Figura 1), uma versão paga e disponível para *download* no *Windows*, *Mac* ou *Chromebook*, mas mesmo sendo um recurso pago, o *Boardmaker speaking dynamically pro* (SDP), versão 6, pode ser encontrado nas Salas de Recursos Multifuncionais, das escolas do Brasil, disponibilizado pelo MEC por meio do Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Esse programa tem como objetivo apoiar a organização e a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE) prestado, de forma complementar ou suplementar, aos estudantes com deficiência matriculados em classes comuns do ensino regular, assegurando-lhes condições de acesso, participação e aprendizagem. No *Clik*¹, as escolas encontram orientações sobre as funções deste e de outros programas, bem como suas aplicações no contexto educacional de alunos com deficiência.

Figura 01. *Software Boardmaker* na tela do computador



Fonte: elaborado pelos autores.

¹ Disponível em: <https://www.clik.com.br/ca/>.

Com o *software* instalado foram levadas à prática: a construção de pranchas de (CAA); foi feita a modelagem para construção das pranchas em um *software* CAD (librecad); após foi feito o fatiamento no *software* (autolaser) e em seguida o corte da prancha de comunicação na máquina de corte à laser (CNC); e, por fim, os testes de validação. Algumas destas etapas estão ilustradas na Figura 2 que foi desenvolvida com o apoio do *software* Boardmaker.

Figura 02. Etapas do processo da construção das pranchas



Fonte: elaborado pelos autores.

Na primeira etapa foi realizada a definição do conteúdo das pranchas a serem impressas, sendo definidos os temas das pranchas a serem impressas em chapas de MDF de 3mm de espessura:

- Prancha 1: Informações sobre (TA)
- Prancha 2: Alfabeto
- Prancha 3: Sim e não
- Prancha 4: Direitos da pessoa com deficiência

Os temas foram pensados durante o mês de outubro do ano de 2023, considerado mês de conscientização sobre CAA e a necessidade de informação sobre o tema, de forma que essa conscientização se mantenha em todos os meses do ano.

Durante a definição dos temas foi prevista a inclusão de QR Codes nas pranchas impressas visando complementar as informações. O conteúdo de um dos códigos será uma cartilha *online* sobre TA e CAA criada e disponibilizada pelo Grupo de Estudos sobre Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)², sendo que o segundo conteúdo é um vídeo³, que apresenta um usuário de CAA realizando uma demonstração da utilização desse recurso.

² Disponível em: <https://www.isaacbrasil.org.br/uploads/9/7/5/4/97548634/cartilhacaafinalsab.pdf>.

³ Disponível em: <https://youtu.be/LsEsV4js9Uw>

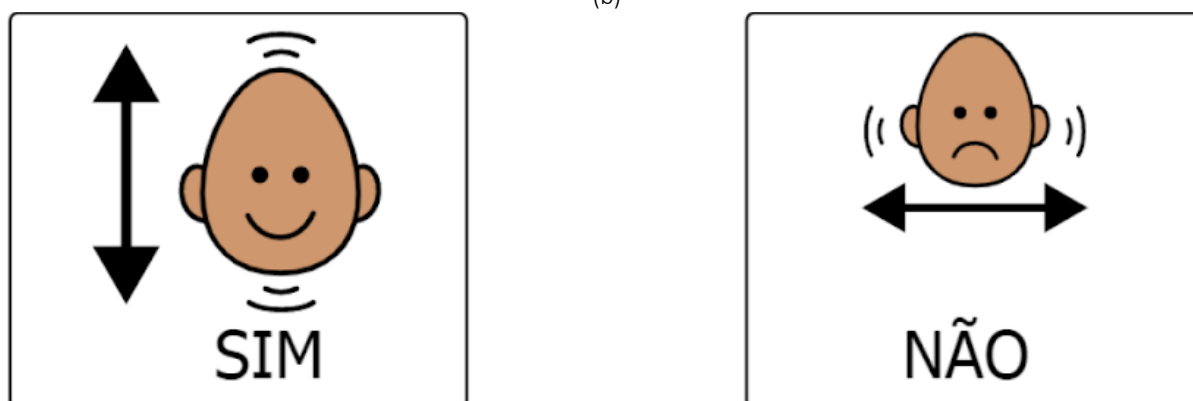
Após a definição dos temas das pranchas, na segunda etapa foi realizada a produção das modelagens, sendo utilizado o *software Boardmaker*, desenvolvido especificamente para criação de pranchas de CAA. Ele possui uma biblioteca de símbolos, denominados pictogramas ou *Picture Communication Symbols* (PCS) e várias ferramentas que permitem a construção de recursos de comunicação personalizados (França, 2016).

As pranchas produzidas no *software* são exibidas nas Figuras 3 (a e b), a seguir.

Figura 03. Prancha 1: Informações sobre Tecnologia Assistiva (TA)
(a)



(b)



Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 4 é um exemplo das possibilidades de programação com o software. A prancha apresenta todos os direitos das pessoas com deficiência (PCD).

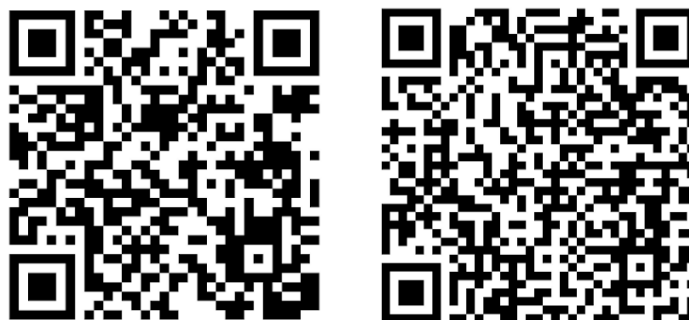
Figura 04. Prancha 4 (Direitos de Pcd)



Fonte: Grupo de Estudos sobre Comunicação Aumentativa e Alternativa (2019)

Conforme definido na etapa anterior, todas as pranchas desenvolvidas contam com dois QR Codes, visando complementar as informações apresentadas. Os QR Codes são exibidos na Figura 5.

Figura 05. QR Codes



Fonte: elaborado pelos autores.

No primeiro QR Code, mostra-se um usuário de CAA e o computador com acesso ocular fazendo a modelagem de prancha no *Boardmaker*. No segundo QR Code, pode ser acessada a cartilha, “Comunicação Aumentativa e Alternativa: O que é? Quando usar?”

A Terceira etapa foi realizada, a partir do projeto de modelagem, e o corte em uma máquina Router CNC, localizada no laboratório 2403, na Unipampa, Campus Bagé.

Após a finalização do corte das pranchas, realizou-se a quarta etapa, sendo que o material foi testado com um usuário, uma pessoa com paralisia cerebral e não verbal. Primeiramente, foram apresentadas as pranchas “Sim – Não” como forma de estabelecer uma comunicação. Em seguida, foi feito o questionamento sobre o interesse em testar as pranchas, tendo como resposta “Sim”. Nesse momento, foi apresentada a prancha com informações sobre os direitos legais da TA. Posteriormente, o usuário foi novamente questionado se havia compreendido a informação, e a resposta, mais uma vez, foi “Sim”.

As pranchas utilizadas para validação estão representadas na Figura 3 (a e b). Para que o usuário pudesse responder aos questionamentos, as pranchas foram colocadas sobre a mesa, próximas a ele. Em seguida, foram demonstradas as possibilidades de escolha: no lado direito, a prancha “Sim”; e, no lado esquerdo, a prancha “Não”.

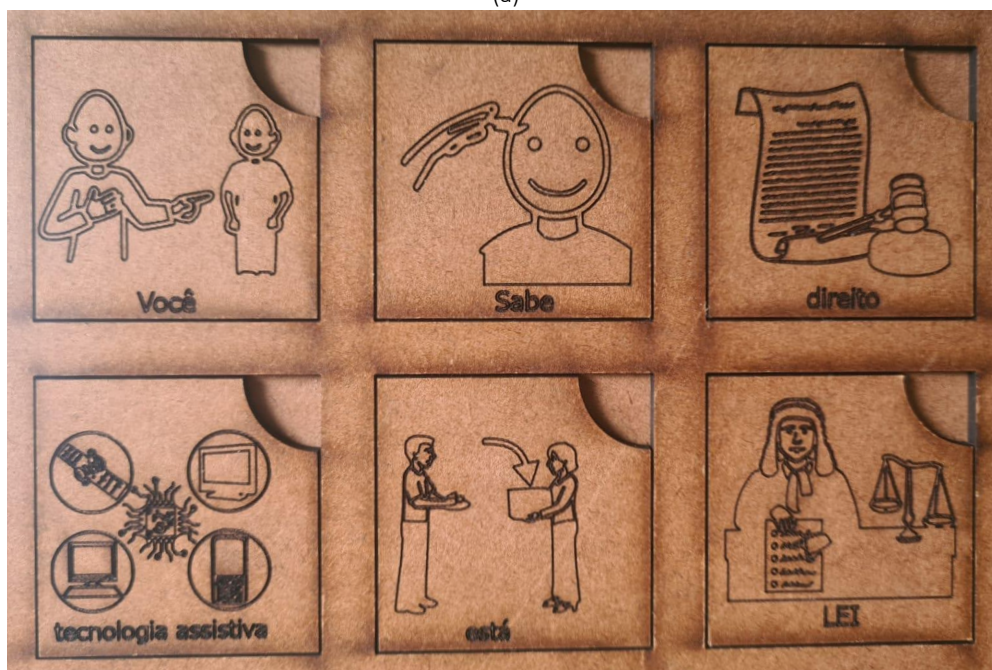
A primeira pergunta feita foi se ele gostaria de participar e responder às perguntas. O usuário olhou para o lado direito (Sim). Em seguida, foram apresentadas as pranchas que mencionam a garantia de direitos. Quando questionado se havia compreendido a informação, a resposta foi “Sim”. Por fim, foi perguntado se ele tinha alguma dúvida, e ele olhou para o lado esquerdo (Não).

Resultados

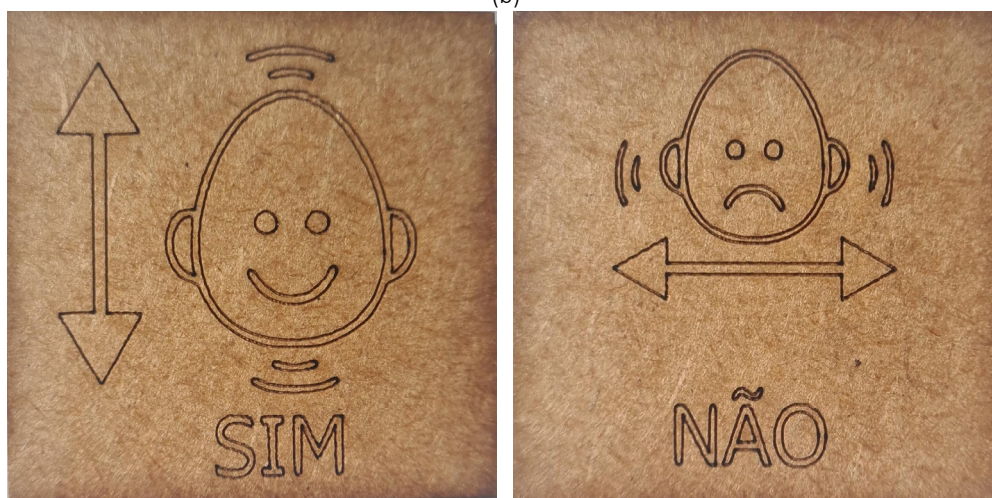
Com o corte na máquina CNC obtivemos um material concreto a ser apresentado e validado como meio de comunicação, sendo bem aceito pelo usuário da (CAA), uma pessoa com paralisia cerebral e comunicação não-verbal, de acordo com o apresentado por Monteiro (2016) e colocando em prática a LBI (Brasil, 2015). Para estabelecer uma comunicação, o material foi colocado sobre a mesa à frente do usuário, estando do lado direito, a “prancha SIM” e, do lado esquerdo, a “prancha NÃO” (Figura 6b), dando estas opções para que o participante pudesse responder o que lhe fosse perguntado. Dessa forma, foi questionado se ele aprovou a forma de comunicação apresentada, sendo que, nesse momento, ele “olhou” para o lado direito, onde estava a prancha “SIM”.

A Figura 06 (a) representa o corte na máquina CNC do modelo apresentado na Figura 03 (a) e a Figura 06 (b) representa a impressão da modelagem apresentada na Figura 03 (b).

Figura 06. Prancha 1 impressa em MDF (Informações sobre Tecnologia Assistiva)
(a)



(b)



Fonte: elaborado pelos autores.

Este material por ser feito de MDF, com textura sólida e lisa, características que permitem o manuseio pelo usuário, dependendo de sua condição. Quando se trata da utilização de mais de uma peça, foram tomados cuidados específicos, como mostra a ilustração na Figura 6: pequenos cortes arredondados que permitem ao usuário a retirada das peças de forma individual.

Conclui-se com base em Parreira *et al* (2015), que a CAA, desenvolvida e aplicada na prática, garantiu autonomia da comunicação do usuário com paralisia cerebral, possibilitando acesso ao conteúdo pedagógico a ser desenvolvido na sala de recursos, o que se traduz em inclusão.

Os resultados relatados fazem parte da última etapa do planejamento, ou seja, consiste na experimentação das pranchas a serem testadas por diversas pessoas com características diferentes.

Por ser um projeto que trata do tema inclusão, optou-se por aplicar os testes com pessoas com deficiência, sendo neste momento testado por uma pessoa com paralisia cerebral, pretende-se em outras etapas testar também com pessoas sem deficiência.

Essa etapa tem fundamental importância, pois permite avaliar a usabilidade do material desenvolvido para projeção de adaptações posteriores, como as que foram percebidas durante a testagem com o usuário a exemplo da necessidade de ter um suporte que permita a melhor visualização dele durante o processo de uso.

Dias, Pereira Neto e Guimarães (2023, p.186) relata que quando questionam sobre o que fazer para a efetivação da verdadeira Educação Inclusiva, sendo necessária a discussão de: “documentos normativos, projetos e ações de formação inicial e continuada, que problematizem a diversidade e os conhecimentos sobre a inclusão”.

Considerações finais

O objetivo do trabalho foi apresentar possibilidades no desenvolvimento da modelagem de pranchas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) em uma máquina de corte a laser para pessoas com comunicação não-verbal.

No entanto, para que a ideia se multiplique e se transforme em prática pedagógica, é necessário pensar na formação dos professores, sejam aqueles que atuam na sala de recursos ou da sala de aula comum.

A partir dessa experiência e aprendizado, a ideia é aplicarmos em proposta de projeto de formação de professores da (CAA) como estratégia de acessibilidade envolvendo dois aspectos: a comunicação e a confecção de material pedagógico acessível (pranchas).

Por fim, o material mostrou-se muito importante e funcional ao ser testado pelo usuário. Além disso, quando apresentado aos professores durante a realização de duas oficinas, eles demonstraram receptividade e interesse investigativo sobre a viabilidade e o uso desse material em sala de aula.

Para os pesquisadores, o processo também foi de significativo aprendizado, pois foram desafiados a produzir esse material a partir de estudos teóricos, tendo a oportunidade de testá-lo com o usuário.

Referências

ALVES, Silvana Souza Silva. **A mediação articulada com uso de tecnologias**: O trabalho docente na diversidade. Brasília/DF, mar. 2016.

BAGÉ. Lei nº 064, de 06 de julho de 2020. **Institui o mês de conscientização sobre comunicação**

alternativa a realizar-se anualmente, no mês de outubro e dá outras providências. Bagé: RS. 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/b/bage/lei-ordinaria/2020/622/6220/lei-ordinaria-n-6220-2020-institui-o-mes-de-conscientizacao-sobre-comunicacao-alternativa-a-realizar-se-anualmente-no-mes-de-outubro-e-da-outras-providencias> . Acesso em: 20 abr. 2023.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva.** Porto Alegre- RS, 2017. Disponível em em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf . Acesso em: 06 jul. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, ano 152, n. 127, p. 2-11, 7 jul. 2015.

CHAMORRO, Miller A. R. **Oficinas pedagógicas Maker itinerantes: desenvolvimento de práticas e produtos tecnológicos para aprendizagem criativa.** 2024. 123 f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia) - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Bauru, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/fc39816d-f60d-4f84-8c7e-b9e6a0c7a140/full> .Acesso em 02 de dez de 2024.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Coordenadoria de Promoção e Defesa dos Direitos das Pessoas com Deficiência. **Ata da Reunião VII.** Paraná, dezembro de 2007. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_TC%A9cnicas.pdf . Acesso em: 20 abr. 2023.

DAMIANI, M. F., ROCHEFORT, R. S., CASTRO, R. F. DE, DARIZ, M. R., & PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v. 45, p. 57-67, 2013. <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>.

DIAS PAZZAGLINI ROLDI, A. P.; PEREIRA NETO, E.; NASCIMENTO GUIMARÃES, D. Formação docente em perspectiva inclusiva: retrocessos, lacunas e distanciamentos no contexto brasileiro. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 173–188, 2023. DOI: 10.36311/2358-8845. 2023. v10n2.p173-188. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/14892> . Acesso em: 19 fev. 2024.

FERREIRA, Cristiano Corrêa; FERREIRA, Vera Lúcia Duarte. Desenvolvimento de Técnicas de Visualização e Modelagem do Desenho 3D para Estudantes do Ensino Médio da Cidade de Bagé-RS: um Estudo de Caso. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 23, p. 43-51, 2019.

FRANÇA, Viviane Buzinski. **Boardmaker: tecnologia assistiva ampliando as possibilidades de intervenções pedagógicas com usuários da comunicação aumentativa e alternativa no ensino regular.** Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2016.

MONTEIRO, Francisca Keyle de Freitas Vale. **Formação de Professores em Sistema de Comunicação Alternativa para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista-TEA: Uma Inserção das Tecnologias Assistivas em Contextos Escolares Maranhenses**. Tese (Doutorado)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre – RS, 2016.

MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PARREIRA, Samara Lamounier Santana; DOS SANTOS, Vagner Rogério; ROSSETO, Lucimar Pinheiro; DINIZ, Denise Sisterolli; OLIVEIRA, Acary Souza Bulle. Equipe Interdisciplinar Para Utilização De Tecnologias De Comunicação Alternativa E Aumentativa. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, 4, 334-42. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Nº 15.950, de 9 de janeiro de 2023. **Revoga a Lei nº 15.652, de 17 de junho de 2021 e consolida a legislação estadual relativa a eventos e datas estaduais, instituindo o Calendário Oficial de Eventos e Datas Comemorativas do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências**. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/rs/lei-ordinaria-n-15950-2023-rio-grande-do-sul-consolida-a-legislacao-estadual-relativa-a-eventos-e-datas-estaduais-instituindo-o-calendario-oficial-de-eventos-e-datas-comemorativas-do-estado-do-rio-grande-do-sul-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SASSAKI, R. K. Pessoas com deficiência e os desafios da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, a. 8, n. 39, jul/ago, 2020.