

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LORENA CRISTINA DE OLIVEIRA FERNANDES

OFICINA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA EDUCADORES DE MATEMÁTICA

CORNÉLIO PROCÓPIO

2025

LORENA CRISTINA DE OLIVEIRA FERNANDES

OFICINA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA EDUCADORES DE MATEMÁTICA

Produto Educacional desenvolvido junto a Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – Multicampi Cornélio Procópio e Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza.

Área de Concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias.

Linha de Pesquisa: Fundamentos e Metodologias para o Ensino de Ciências Sociais.

Orientador(a): Prof. Dr. Vanderley Flor Da Rosa

CORNÉLIO PROCÓPIO
2025



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina**



LORENA CRISTINA DE OLIVEIRA FERNANDES

FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM TECNOLOGIA ASSISTIVA: UMA PROPOSTA PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 01 de Outubro de 2025

Dr. Vanderley Flor Da Rosa, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Dirceu Casa Grande Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Luiz Renato Martins Da Rocha, Doutorado - Usp-Universidade de São Paulo

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 02/10/2025.

OFICINA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA EDUCADORES DE MATEMÁTICA

A Oficina de Tecnologia Assistiva para Educadores de Matemática é uma proposta educacional estruturada em quatro etapas, com duração de 4 horas, voltada para o ensino inclusivo de alunos com deficiência visual. O objetivo principal da Oficina é proporcionar aos educadores a oportunidade de aprender a utilizar tecnologias assistivas e desenvolver estratégias pedagógicas inclusivas. Com foco em práticas que promovam um ensino de qualidade para todos, a Oficina busca suprir a lacuna presente nas licenciaturas, que frequentemente não oferecem formação específica para trabalhar com alunos com deficiência visual. Assim, pretende-se preparar os educadores para incluir todos os alunos de maneira efetiva e equitativa, garantindo a participação no processo de ensino-aprendizagem.

1.1 Objetivo Geral e Público-Alvo

1.1.1 Objetivo Geral da Oficina

A Oficina tem como objetivo proporcionar aos educadores uma compreensão aprofundada das potencialidades da tecnologia assistiva, permitindo que reconheçam as necessidades específicas de alunos com deficiência visual e desenvolvam práticas pedagógicas inclusivas e eficazes.

1.1.2 Público-Alvo da Oficina

Educadores de matemática interessados em promover a inclusão escolar e ampliar suas competências no uso de tecnologias assistivas.

1.2 Estrutura da Oficina

1.2.1 Contextualização da Tecnologia Assistiva:

A Oficina inicia com uma abordagem histórica e conceitual sobre a tecnologia assistiva, destacando sua importância no cenário mundial e brasileiro. São explorados os benefícios desses recursos no contexto educacional, com ênfase em sua aplicação prática para garantir a autonomia e a inclusão de alunos com deficiência visual

1.2.2 Vivência e Sensibilização:

Os participantes têm contato direto com as vivências de uma pessoa com deficiência visual, seja por meio de um palestrante com deficiência visual ou de vídeos e relatos. Essa etapa promove empatia, apresentando os desafios e estratégias utilizados no aprendizado de disciplinas como matemática.

1.2.3 Apresentação e Uso de Tecnologias Assistivas:

Nesta etapa prática, os educadores exploram recursos físicos e digitais de tecnologia assistiva disponíveis na UTFPR, apresentados pelos palestrantes. Atividades práticas são realizadas para demonstrar a aplicabilidade desses materiais no ensino de matemática, incentivando a adaptação de estratégias pedagógicas.

1.2.4 Orientação em Mobilidade:

A etapa final oferece uma vivência prática de orientação e mobilidade, onde os participantes aprendem, na prática, o uso correto da bengala, as técnicas de guia vidente e a percepção das diferenças de acessibilidade em ambientes adaptados e não adaptados. A atividade promove uma compreensão profunda dos desafios enfrentados por pessoas com deficiência visual e reforça a importância de ambientes acessíveis.

Nos próximos tópicos será pormenorizada as etapas que compõe a Oficina De Tecnologia Assistiva para Educadores de Matemática.

1.3 1ª Etapa: Contextualização da Tecnologia Assistiva e Deficiência Visual

Duração: 1 hora.

Descrição: Esta etapa inicial combina uma abordagem histórica da tecnologia assistiva com informações sobre as pessoas com deficiência visual, abordando conceitos fundamentais como cegueira, baixa visão e o papel do código braille no ensino e na autonomia dessas pessoas. O objetivo é contextualizar a importância da inclusão educacional e destacar os recursos que promovem a acessibilidade.

1.3.1 Conteúdo abordado:

1. Histórico da Tecnologia Assistiva no Brasil:

- Surgimento das tecnologias assistivas no cenário mundial, com enfoque no contexto pós-Segunda Guerra Mundial e suas implicações sociais.
- Introdução no Brasil, com a primeira menção legal em 1999 (Decreto nº 3.298, que regulamenta a Lei nº 7.853).
- Políticas públicas que impulsionaram o desenvolvimento da tecnologia assistiva, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI).
- Desenvolvimento de centros especializados, como o Instituto Benjamin Constant e a Fundação Dorina Nowill, e sua contribuição para a inclusão educacional.

2. Deficiência Visual e Baixa Visão:

- Definição e diferenciação entre cegueira e baixa visão.
- Estatísticas sobre a população com deficiência visual no Brasil e os desafios enfrentados na educação.
- Importância de compreender as necessidades específicas de cada aluno, incluindo estratégias pedagógicas adaptadas.

3. O Código Braille:

- Origem e evolução do braille como sistema de leitura e escrita tátil.
- Aplicabilidade no ensino de disciplinas como a matemática.
- Recursos complementares ao braille, como régua tátil e materiais adaptados para disciplinas exatas.

1.3.2 Atividade interativa:

Para engajar os participantes e promover reflexões, são feitas as seguintes perguntas ao longo da apresentação:

- "Qual é a sua percepção sobre as barreiras enfrentadas por alunos com deficiência visual na escola?"
- "Como você acredita que o braille pode ser integrado ao ensino de matemática de maneira prática?"
- "Quais adaptações você considera fundamentais para atender às necessidades de alunos com cegueira ou baixa visão?"
- "Você já teve contato com algum recurso de tecnologia assistiva? Como ele impactou sua visão sobre inclusão?"

Objetivo da Atividade Interativa:

Estimular os educadores a refletirem sobre a inclusão de alunos com deficiência visual, identificar barreiras e conectar o conteúdo da Oficina com suas realidades escolares.

1.3.3 Metodologia:

A apresentação combina explanação teórica, materiais visuais (slides e vídeos), exemplos práticos e discussões abertas. O facilitador incentiva o compartilhamento de experiências e esclarece dúvidas, criando um ambiente colaborativo e inclusivo.

Logo abaixo segue fotos desta etapa da Oficina:

1.3.4 Imagens Ilustrativas da 1º Etapa – Contextualização da Tecnologia Assistiva

Figura 1 - 1ª Etapa: Apresentação do contexto da Tecnologia Assistiva para alunos do curso de Licenciatura em Matemática.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover “A imagem mostra um workshop em sala de aula, onde uma mulher de pé apresenta para um grupo de cerca de 10 pessoas sentadas em mesas. O ambiente tem materiais sobre as mesas, incluindo uma máquina de escrever em braille. O fundo da sala é composto por armários de madeira e estantes, com origamis coloridos pendurados no teto”.

Figura 2 - 1º Etapa: Apresentação do código Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra uma mulher sorrindo, de pé, ao lado de um banner grande com o "ALFABETO BRAILLE" e o logo da UTFPR. O banner exibe os caracteres Braille para letras e números. O ambiente parece ser uma sala de aula, com uma mesa e um computador ao fundo.”

1.4 2ª Etapa: Vivência e Sensibilização

Duração: 1 hora

Descrição: Nesta etapa, os participantes são convidados a conhecer a realidade vivida por pessoas com deficiência visual no contexto educacional, com um foco especial nos desafios enfrentados no aprendizado de disciplinas exatas, como a matemática. Uma ou mais pessoas com deficiência visual são convidados (palestrantes) para relatar suas experiências, compartilhando sua trajetória acadêmica.

O relato inclui exemplos práticos dos obstáculos enfrentados, como a falta de materiais didáticos adaptados, recursos tecnológicos insuficientes e a necessidade de adaptações metodológicas por parte dos professores. Além disso, o aluno compartilha estratégias que foram eficazes em sua aprendizagem, destacando a importância do uso de tecnologias assistivas, como leitores de tela, materiais táteis e softwares de apoio.

Nos casos em que não seja possível contar com a presença de uma pessoa com deficiência visual, a Oficina utiliza vídeos e relatos disponíveis em plataformas como o YouTube, garantindo que a vivência seja transmitida de forma significativa.

1.4.1 Ponto de Observação:

Caso a opção de vídeos não seja suficiente, recomenda-se buscar contato com pessoas com deficiência visual por meio de grupos em redes sociais, como Telegram e WhatsApp. Existem comunidades ativas e muito colaborativas, compostas por pessoas com deficiência visual que podem compartilhar suas experiências ou até mesmo participar diretamente. Uma alternativa é procurar instituições de apoio a pessoas com DV na cidade ou na região. Muitas dessas instituições estão abertas a colaborar, enviando representantes para falar sobre suas vivências, desafios e conquistas. Essas instituições e grupos são formados por pessoas engajadas que frequentemente estão dispostas a colaborar, seja por meio de palestras presenciais ou virtuais, para enriquecer a experiência dos participantes. Essa interação pode proporcionar uma visão mais ampla e realista sobre as necessidades, desafios e possibilidades vivenciadas pelas pessoas com deficiência visual, ampliando o impacto da etapa de sensibilização.

1.4.2 Objetivos da etapa:

- Promover a empatia entre os participantes, permitindo que compreendam as dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência visual no processo de aprendizado.
- Sensibilizar os educadores para a importância de práticas pedagógicas inclusivas que atendam às necessidades específicas desses alunos.
- Estimular reflexões sobre como as barreiras enfrentadas no ensino podem ser superadas com o uso de tecnologias assistivas e metodologias adequadas.

1.4.3 Perguntas para a Pessoa com Deficiência Visual

Durante a etapa de vivência e sensibilização, os participantes podem fazer perguntas ao convidado com deficiência visual, visando compreender suas experiências e promover reflexões sobre a inclusão educacional. Algumas sugestões incluem:

1. Trajetória Educacional:

- Quais foram os principais desafios enfrentados durante sua trajetória educacional?
- Você pode compartilhar um momento em que a acessibilidade impactou positivamente sua experiência de aprendizado?
- Como foi sua adaptação a disciplinas abstratas, como a matemática?

2. Tecnologias Assistivas:

- Quais ferramentas ou tecnologias assistivas você já utilizou ou utiliza no dia a dia para estudar e acessar conteúdos educacionais?
- Existe alguma tecnologia assistiva que você considera essencial no ambiente escolar?
- Como você percebe o impacto das tecnologias assistivas no ensino de matemática?

3. Ambiente Escolar:

- Você acha que sua escola ou universidade conseguiu atender às suas necessidades? O que poderia ser melhorado?
- Como você avalia o preparo dos professores para lidar com alunos com deficiência visual?

4. Inclusão e Desafios Sociais:

- Quais atitudes dos colegas e professores mais ajudam no processo de inclusão?
- Há barreiras culturais ou sociais que você acredita ainda precisarem ser superadas na educação inclusiva?

5. Reflexões e Recomendações:

- O que você gostaria que os educadores soubessem ao trabalhar com alunos com deficiência visual?
- Que mensagem você deixaria para outros estudantes com deficiência visual que estão iniciando sua jornada educacional?

1.4.4 Metodologia:

A etapa é conduzida de maneira interativa, incentivando os participantes a fazerem perguntas ao aluno convidado (ou refletir sobre os materiais apresentados) e compartilharem suas próprias experiências. O facilitador irá realizar a mediação da discussão, destacando pontos-chave do relato ou vídeo para promover uma análise coletiva.

Logo abaixo segue fotos desta etapa da Oficina:

1.4.5 Imagens Ilustrativas da 2ª Etapa – Vivência e Sensibilização

Figura 3 - 2º Etapa: Palestrantes com deficiência visual relatando experiências sobre sua vida e trajetória educacional.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra dois palestrantes de pé em uma sala de aula. Um homem com óculos e camisa branca, segurando um bastão de bengala verde, gesticula enquanto fala. Ao seu lado, uma mulher de blusa preta segura um bastão branco. No fundo, há mesas com laptops e equipamentos eletrônicos. A sala tem portas de madeira, um quadro branco e o chão é de azulejos claros.”

Figura 4 - 2º Etapa: Palestrantes com deficiência visual, ensinando sobre o código Braille utilizando uma caixa de ovo adaptada e bolas de isopor.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra um homem e uma mulher em uma sala de aula. O homem, usando óculos e uma camisa branca, segura uma cartela de ovos com seis ovos, e gesticula sobre ela com a mão esquerda, como se estivesse explicando algo. A mulher, com cabelos cacheados e vestindo uma blusa preta, está de frente para ele, olhando para a cartela com uma expressão de atenção.”

Figura 5 - 2º Etapa: Palestrante com deficiência visual compartilha suas experiências durante uma Oficina realizada em uma maratona de inovação, destacando os desafios enfrentados e as soluções desenvolvidas por meio de tecnologias assistivas.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra uma oficina em uma sala de aula. Um homem com óculos escuros e uma camiseta preta, de pé no centro, fala em um microfone. Ele está em frente a um projetor que exibe

a frase "OFICINA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA". Em uma das mesas, na frente, há um tripé e uma câmera. O ambiente está repleto de mesas com notebooks e equipamentos eletrônicos, e há outras pessoas participando da atividade.”

1.5 3ª Etapa: Apresentação e Uso de Tecnologias Assistivas

Duração: 1 hora e 30 minutos

Descrição: Nesta etapa, os participantes exploram os recursos de tecnologia assistiva disponíveis no Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Cornélio Procópio. Esses recursos são apresentados com foco na sua aplicação prática no ensino de matemática, mas também incluem materiais relevantes para outras áreas do conhecimento.

Além disso, são introduzidos aplicativos e softwares acessíveis que podem ser utilizados para complementar as ferramentas físicas, permitindo uma integração digital no processo educacional. O facilitador também apresenta recursos próprios, desenvolvidos para atender as necessidades de alunos com deficiência visual no ensino de matemática.

1.5.1 Atividades Práticas:

Os participantes têm a oportunidade de experimentar diretamente os recursos apresentados. Sob a orientação dos participantes com deficiência visual e do facilitador, as atividades incluem:

- Uso de dispositivos táteis e adaptados para resolução de problemas matemáticos.
- Demonstração e exploração de aplicativos acessíveis.
- Demonstração da criação de materiais de baixo custo para o aprendizado de matemática.

1.5.2 Participação Ativa dos Alunos com deficiência visual:

Nesta etapa, os palestrantes com deficiência visual desempenham um papel central, demonstrando o uso prático dos materiais e aplicativos. Essa interação oferece uma experiência enriquecedora aos participantes, que aprendem diretamente com os usuários desses recursos.

Objetivos da Etapa:

- Demonstrar como as tecnologias assistivas podem ser integradas ao ensino de matemática.
- Estimular a criação e adaptação de materiais inclusivos.

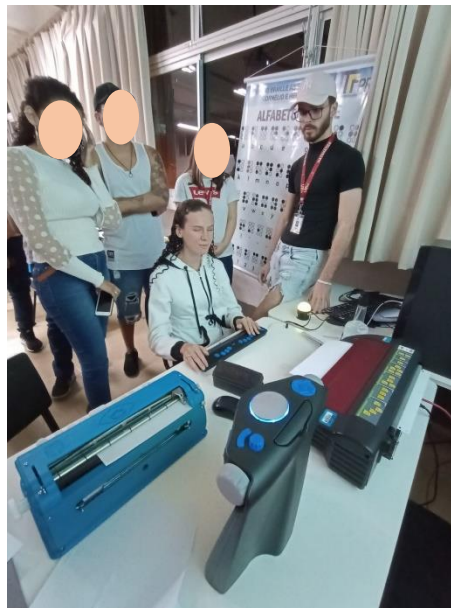
- Promover a troca de conhecimentos entre os participantes e os alunos com deficiência visual, ampliando a compreensão sobre a aplicabilidade dos recursos

Esta etapa será enriquecida com imagens das Oficinas realizadas, destacando os recursos e equipamentos utilizados durante a atividade. As fotografias ilustrarão dispositivos táteis e ferramentas matemáticas adaptadas, permitindo que futuros replicadores tenham uma visão prática e detalhada dos materiais necessários para a execução das atividades propostas. Embora os softwares apresentados não tenham sido fotografados, sua descrição será detalhada no texto como suporte adicional para os participantes.

Logo abaixo segue fotos desta etapa da Oficina:

1.5.3 Imagens Ilustrativas da 3º Etapa – Apresentação e Uso de Tecnologias Assistivas

Figura 6 – 3ª Etapa: Participantes da Oficina observam a palestrante com deficiência visual demonstrar o uso da Linha Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra quatro pessoas em uma mesa com equipamentos eletrônicos. No centro, uma mulher de blusa branca e cabelos escuros com tranças está sentada, mexendo em um teclado preto.”

Figura 7 – 3ª Etapa: Participantes da Oficina aprendendo a escrever na máquina de escrever em Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra um grupo de jovens em uma sala de aula ou laboratório, interagindo com máquinas de escrever em braille azuis. No centro, uma garota e um garoto estão sentados à mesa, com o garoto da esquerda se debruçando para tocar em uma das máquinas. Outros estudantes estão ao redor. Ao fundo, uma mulher está em pé, gesticulando. A sala possui prateleiras com objetos e grandes janelas com cortinas. A atmosfera é de aprendizado e colaboração.”

Figura 8 – 3ª Etapa: Participantes da Oficina aprendendo o funcionamento da Linha Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra uma jovem sentada em uma mesa usando um notebook, enquanto outras três mulheres a observam. Ao fundo, há outros estudantes e uma impressora de braille azul. O ambiente parece ser um workshop ou laboratório de informática.”

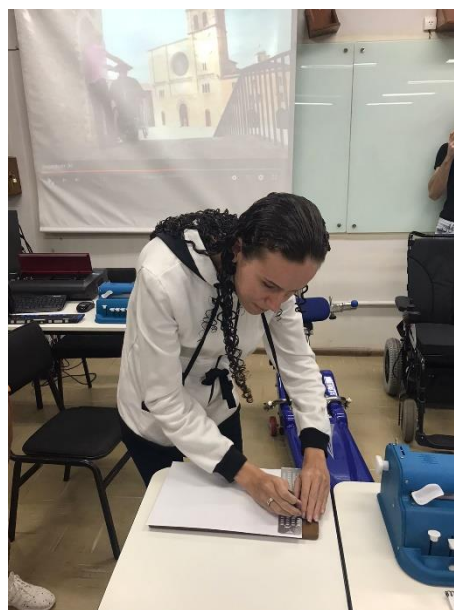
Figura 9 - 3ª Etapa: Participantes da Oficina observando a Linha Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra quatro pessoas em uma mesa com equipamentos para braille. Uma mulher sentada no centro interage com um teclado, enquanto outras três pessoas a observam. Na mesa, há uma impressora braille azul e um joystick. Ao fundo, um pôster com o alfabeto braille.”

Figura 10 - 3ª Etapa: Palestrante da Oficina ensinando utilizar o Reglete e Punção.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra uma mulher em uma mesa, manipulando um pequeno objeto sobre uma folha de papel. Ao seu lado, há uma máquina de escrever braille azul e, ao fundo, uma projeção em uma tela. O ambiente é uma sala de aula.”

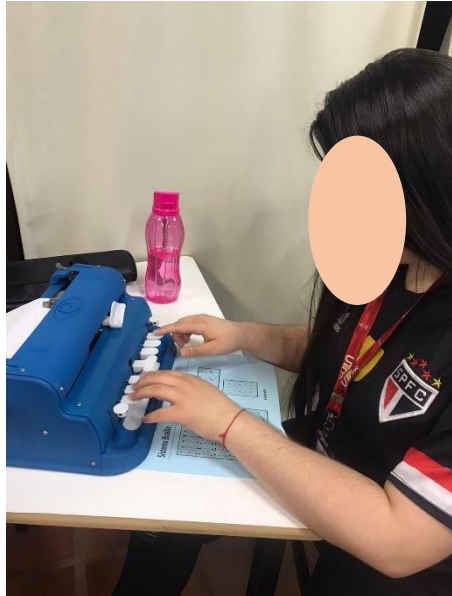
Figura 11 - 3ª Etapa: Participantes da Oficina observando a explicação do uso da Linha Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra um grupo de jovens em uma sala, possivelmente uma sala de aula ou laboratório, participando de um workshop ou atividade prática. No centro, uma mulher de blusa branca gesticula enquanto fala com os jovens. Sobre a mesa, há diversos objetos, incluindo um notebook, caixas de ovos com esferas coloridas dentro, e discos texturizados de diferentes cores e padrões. Os jovens, alguns com fisionomias de concentração, observam a mulher com atenção. O ambiente é iluminado e parece ser um espaço de aprendizado e troca de ideias.”

Figura 12 - 3ª Etapa: Participante utilizando a máquina de escrever em Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#pracegover: “A imagem mostra uma jovem de cabelos escuros e óculos, usando uma camisa do São Paulo Futebol Clube, sentada em uma mesa. Ela está com as mãos sobre uma máquina de escrever braille azul, digitando em suas teclas. Na mesa, ao lado da máquina, há uma garrafa de água rosa. A jovem parece concentrada na atividade, que ocorre em uma sala de aula.”

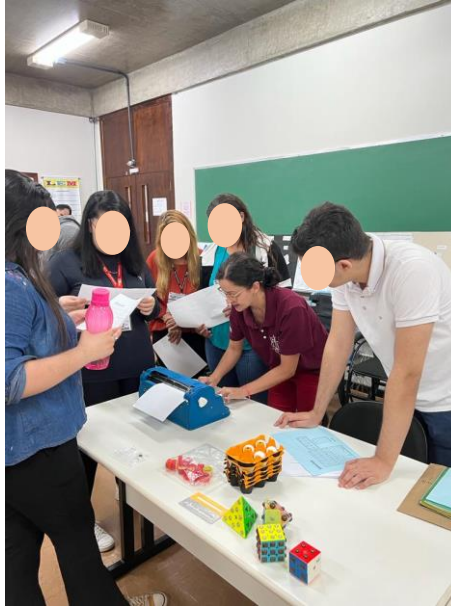
Figura 13 – 3ª Etapa: Participante utilizando o Reglete e Punção.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#paracegover: “A imagem é um close-up das mãos de duas pessoas trabalhando em uma reglete e punção, ferramentas usadas para escrever em braille. A mão direita, com uma tatuagem complexa que cobre o dorso, segura uma punção e a aponta para a reglete de alumínio posicionada sobre uma folha de papel. A outra mão, no canto superior esquerdo, parece estar apoiando o equipamento. Na folha de papel, é visível um alfabeto braille impresso, servindo de guia. No canto superior direito, há um ábaco para cegos. A cena demonstra o processo de escrita manual em braille, com o foco na colaboração e aprendizado.”

Figura 14 – 3ª Etapa: Participantes observam o funcionamento da máquina de escrever em Braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#paracegover:” A imagem mostra um grupo de seis pessoas, jovens e adultos, em uma sala de aula. Eles estão reunidos em torno de uma mesa, onde há uma máquina de escrever braille azul, um conjunto de cubos coloridos e outros objetos. Duas mulheres estão analisando papéis, enquanto um homem de óculos e camisa polo branca aponta para algo na mesa. No centro, duas mulheres se inclinam para observar a máquina de braille. Ao fundo, uma lousa verde e alguns armários são visíveis, reforçando a ideia de que o ambiente é uma sala de aula ou laboratório de aprendizado. A cena sugere um workshop ou atividade de grupo colaborativa.”

Figura 15 - 3º Etapa: Palestrantes explicam conceitos de Lógica Matemática utilizando uma caixa de ovos e bolinhas de isopor adaptadas, demonstrando como materiais simples podem ser transformados em recursos inclusivos.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#paracegover: “ A imagem mostra um grupo de três pessoas em uma sala de aula, que parece ser um laboratório de ciências ou de informática. No centro, uma jovem com uma camiseta vinho segura uma cartela de ovos, que foi adaptada com bolinhas coloridas, possivelmente para uma atividade de aprendizado. Ao seu lado, um homem com uma camiseta vinho e calças claras e um outro homem de camisa social, óculos e crachá estão de pé, observando a atividade. A mesa à frente deles está cheia de materiais de cores e texturas variadas. Ao fundo, uma lousa verde e estantes com equipamentos de laboratório reforçam o ambiente educacional.”

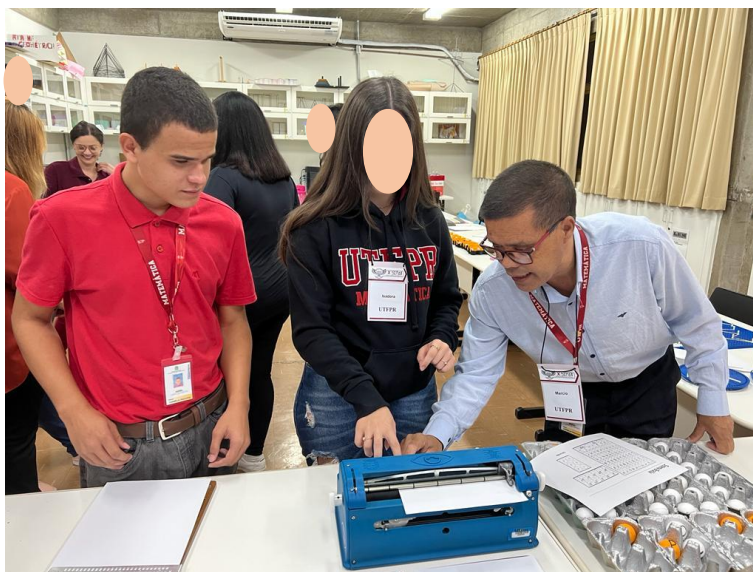
Figura 16 - Palestrante da Oficina demonstra recurso adaptado em EVA para o ensino de análise combinatória.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#paracegover: “A imagem mostra um workshop de matemática com um grupo de pessoas em volta de uma mesa. Um jovem com camisa vermelha, de pé no centro, gesticula para um painel preto sobre a mesa, que exhibe um rosto sorrindo e colunas de formas geométricas. Do outro lado da mesa, duas mulheres sentadas interagem com os materiais. Outras pessoas estão sentadas em mesas ao fundo, onde há computadores, um ábaco e outros objetos de aprendizado. O ambiente parece ser uma sala de aula ou laboratório, com armários e quadros ao fundo.”

Figura 17 - 3ª Etapa: Palestrantes com deficiência visual ensinam uma participante da Oficina a utilizar a máquina de escrever em braille.



Fonte: Autora (Durante a Oficina).

#paracegover: “A imagem mostra um grupo de três pessoas, dois jovens e um homem adulto, em um workshop. A jovem, no centro, veste um moletom preto da UTFPR e está com as mãos sobre uma máquina de escrever Braille azul, como se estivesse usando-a. O jovem à esquerda, com uma camiseta vermelha, e o homem à direita, com óculos e camisa azul-clara, observam a jovem atentamente. Na mesa, há materiais como cartelas de ovos e papéis.”

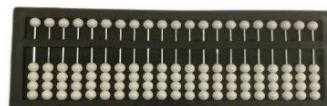
1.5.4 Recursos e Equipamentos Utilizados na 3ª Etapa da Oficina de Tecnologia Assistiva para Educadores de Matemática:

Figura 18 - Bengalas: Ferramenta para orientação e mobilidade



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 19 - Soroban: Ábaco adaptado para cálculos matemáticos.



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 20 - Impressora em Braille: Equipamento para transcrição de textos em braille



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 21 - Impressora Térmica ou Termofusora: Utilizada para criar materiais táteis em relevo



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 22 - Máquina de Escrever em Braille: Ferramenta para produção de textos em braille.



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 23 – Leitor Autônomo (Omni Reader): Ferramenta que amplia e lê textos impressos.



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 24 - Linha Braille: Dispositivo conectada a um computador, permite a escrita em Braille e a conversão para linguagem convencional (português).



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 25 - Lupa Terra: Ferramenta ampliadora para pessoas com baixa visão



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 26 - Teclado Ampliado: Dispositivo adaptado para facilitar a digitação. De pessoas com baixa visão



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 27 - Reglete e Punção:
Ferramentas para escrita em braille



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 28 - Multiplano: Recurso para representar
conceitos geométricos e matemáticos.



Fonte: Autora (Equipamentos)

Figura 29 – Adaptados alto relevo em EVA: Ensino de
análise combinatória



Fonte: Autora (Equipamentos)

#paracegover: “Foto, quadro de fundo preto com escrita de análise combinatória na parte superior do quadro, abaixo a figura de um emoji a direita do quadro e ao lado esquerdo, figuras representando partes do rosto do emoji.”

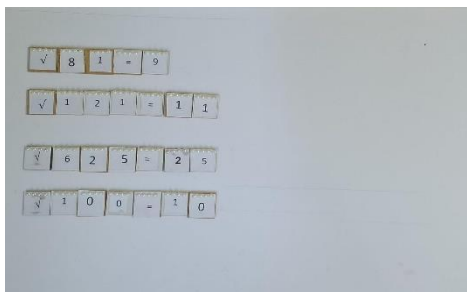
Figura 30 - Caixa de Ovos Adaptada: Recurso utilizado para ensinar lógica matemática com bolinhas de isopor e escrita em braille ou em alto relevo



Fonte: Autora (Equipamentos)

#paracegover: “Foto, caixa de ovos adaptada, nessa imagem existem várias caixas de ovos coladas uma na outra, na cor prata, formando uma gigante caixa de ovos de 9 por 9, na caixa no lugar dos ovos existem bolinhas de isopor com escritas em alto relevo de duas cores: brancas e laranjas, as bolinhas brancas são as representações dos valores lógicos das preposições e as laranjas representam as proposições.”

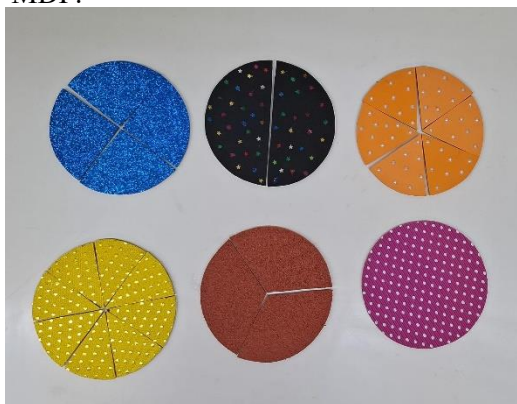
Figura 31 - Quadro Imantado Adaptado com blocos em braille e em tinta: Ferramenta para ensino de radiciação, potenciação e equações do 2º grau.



Fonte: Autora (Equipamentos)

#paracegover:” Foto, quadro branco imantado com blocos de mdf de 3 por 3, com representações em braille e na escrita convencional.

Figura 32 - Frações: Material utilizado para atividades com frações de EVA em relevo e MDF.



Fonte: Autora (Equipamentos)

#paracegover:” Foto, seis objetos circulares dispostos em duas fileiras de três. Cada círculo é dividido em segmentos, representando frações. Cada círculo é feito de uma cor diferente e textura.”

Para mais informações sobre cada um dos equipamentos é apresentada tabela abaixo com seus respectivos links:

Quadro 2 – Equipamentos de Tecnologia Assistiva e Seus Links

Figura	Item	Link
Figura 28	Bengalas: Ferramenta para orientação e mobilidade	https://visaosubnormal.org.br/downloads/serie_deficiencia_visual_vol4_cbo_bq.pdf
Figura 29	Soroban: Ábaco adaptado para cálculos matemáticos.	https://www.youtube.com/watch?v=hHp11cJJyWE
Figura 30	Impressora em Braille: Equipamento para transcrição de textos em braille	https://tecassistiva.com.br/wp-content/uploads/2019/05/index-v4-guia-do-usuario.pdf
Figura 31	Impressora Térmica ou Termofusora: Utilizada para criar materiais táteis em relevo	https://www.tecassistiva.com.br/catalogo/teca-fuser/
Figura 32	Máquina de Escrever em Braille: Ferramenta para produção de textos em braille.	https://www.youtube.com/watch?v=F83Gqh9fjak
Figura 33	Leitor Autônomo (Omni Reader): Ferramenta que amplia e lê textos impressos.	https://www.youtube.com/watch?v=gwYWEFImAhw
Figura 34	Linha Braille: Dispositivo conectada a um computador, permite a escrita em Braille e a conversão para linguagem convencional (português).	https://www.youtube.com/watch?v=1_1DXkrsUTI

Figura 35	Lupa Terra: Ferramenta ampliadora para pessoas com baixa visão	https://www.youtube.com/watch?v=jK8u20CJuVM
Figura 36	Teclado Ampliado: Dispositivo adaptado para facilitar a digitação. De pessoas com baixa visão	https://shoppingdobraille.com.br/produtos/teclado-ampliado-para-baixa-visao1/?srsltid=AfmBOopP030mS8PQurIaj9n8S8tu9FOJA75o0BCoNPsYEyT_fmrWPanN
Figura 37	Reglete e Punção: Ferramentas para escrita em braille	https://www.youtube.com/watch?v=-8Flc_CV4BA
Figura 38	Multiplano: Recurso para representar conceitos geométricos e matemáticos.	https://multiplano.com.br/aulas-com-multiplano/
Figura 39	Adaptados auto relevo em EVA: Ensino de análise combinatória	Elaborado pela pesquisadora para atender à demanda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, voltado para alunos com deficiência visual do curso de Licenciatura em Matemática.
Figura 40	Caixa de Ovos Adaptada: Recurso utilizado para ensinar lógica matemática com bolinhas de isopor e escrita em braille ou em alto relevo	Elaborado pela pesquisadora para atender à demanda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, voltado para alunos com deficiência visual do curso de Licenciatura em Matemática.
Figura 41	Quadro Imantado Adaptado com blocos em braille e em tinta: Ferramenta para ensino de radiciação, potenciação e equações do 2º	Elaborado pela pesquisadora para atender à demanda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, voltado para alunos com deficiência visual do curso de Licenciatura em Matemática.
Figura 42	Frações: Material utilizado para atividades com frações com EVA em relevo e MDF.	Elaborado pela pesquisadora para atender à demanda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, voltado para alunos com deficiência visual do curso de Licenciatura em Matemática.

Fonte: Elaboração Própria

1.5.5 Softwares Apresentados na 3ª Etapa da Oficina de Tecnologia Assistiva para Educadores de Matemática

Os aplicativos apresentados nesta etapa têm como objetivo demonstrar que existem soluções gratuitas e acessíveis para explorar e aprofundar o conhecimento em tecnologia assistiva. Esses softwares promovem a inclusão educacional e autonomia, sem exigir

investimento em recursos de alto custo, sendo úteis tanto para o uso diário quanto para o ensino de matemática.

1. **Be My Eyes:** Aplicativo gratuito que conecta pessoas com deficiência visual a voluntários para assistência visual em tempo real, facilitando atividades cotidianas e educativas.
2. **Soroban Virtual:** Simulador digital do ábaco adaptado, essencial para o aprendizado de operações aritméticas e conceitos matemáticos, especialmente para alunos com deficiência visual.
3. **Braille Tutor:** Aplicativo educativo para aprendizado do sistema braille, com funcionalidades práticas para leitura e escrita, incluindo conceitos matemáticos.
4. **Cade Acessibilidade:** Plataforma que mapeia e informa a acessibilidade de locais públicos e privados, promovendo autonomia e uso inclusivo de espaços para pessoas com deficiência visual.
5. **Lupa Terra (Digital):** Ferramenta digital que amplia textos e imagens, ideal para pessoas com baixa visão, facilitando o acesso a conteúdo pedagógicos e leituras matemáticas.
6. **Read for the Blind:** Aplicativo que cria audiolivros para pessoas com deficiência visual.
7. **Blind Wiki:** Plataforma colaborativa que permite o compartilhamento de informações sobre acessibilidade, mapeando locais e recursos adaptados.
8. **Sullivan+:** Aplicativo multifuncional com ferramentas como leitor de texto e reconhecimento de objetos, auxiliando tanto no dia a dia quanto em tarefas educacionais.

1.5.6 Intenção da Apresentação:

Mostrar que é possível ampliar o conhecimento e adotar práticas inclusivas no ensino, utilizando ferramentas gratuitas disponíveis para todos. Essa abordagem oferece uma alternativa viável e prática, especialmente para instituições e educadores que enfrentam limitações orçamentárias.

1.6 4ª Etapa: Orientação em Mobilidade para Educadores de Matemática

Duração: 30 minutos.

Descrição: Nesta etapa final, os participantes vivenciam práticas de orientação e mobilidade, conduzidas pelos palestrantes da Oficina, que incluem tanto o participante com deficiência visual quanto o facilitador principal. Essa atividade tem como objetivo proporcionar uma experiência realista sobre os desafios enfrentados por pessoas com deficiência visual em

sua locomoção diária e sensibilizar os educadores sobre a importância da acessibilidade e inclusão.

Os palestrantes explicam conceitos essenciais sobre mobilidade, incluindo a função da bengala como extensão do corpo para identificar obstáculos e garantir segurança. Também são abordados os diferentes significados das cores das bengalas, como bengala branca (cegueira total), verde (baixa visão) e listrada (surdocegueira).

Além disso, os participantes aprendem a técnica correta de guia vidente, que inclui:

- Contato inicial: O guia toca levemente o antebraço da pessoa com deficiência visual, que localiza o cotovelo e segura o braço na altura correta, mantendo-se meio passo atrás.
- Posição segura: O guia sempre se posiciona no lado interno das calçadas ou corredores, protegendo a pessoa guiada de obstáculos.
- Descrição do ambiente: Durante o trajeto, o guia descreve detalhes do caminho, como mudanças de piso, degraus, passagens estreitas ou portas.

Os palestrantes também demonstram como descer e subir escadas com segurança:

- Na subida, o guia faz uma pausa antes do primeiro degrau e descreve a altura e a largura dos degraus, mantendo a pessoa guiada um degrau atrás.
- Na descida, o guia dá as mesmas orientações iniciais e sugere que a pessoa guiada concentre seu peso nos calcanhares para melhor equilíbrio.

Os participantes, organizados em duplas, realizam uma dinâmica prática:

1. Um utiliza venda e bengala, simulando a experiência de locomoção com deficiência visual.
2. O outro atua como guia, aplicando as técnicas aprendidas.
3. Ao final, os papéis são trocados, permitindo que todos vivenciem ambas as perspectivas.

1.6.1 Ambiente e acessibilidade:

A atividade ocorre em espaços da instituição que incluem áreas com e sem piso tátil, permitindo que os participantes experimentem a diferença de acessibilidade e compreendam a importância de ambientes adaptados.

Objetivos:

- Proporcionar uma vivência prática que desenvolva empatia e sensibilização para as necessidades de pessoas com deficiência visual.
- Ensinar técnicas de mobilidade e guia vidente, ampliando o entendimento dos educadores sobre o papel da acessibilidade no dia a dia e no ambiente educacional.
- Estimular reflexões sobre como melhorar a acessibilidade em seus próprios contextos escolares.

Encerramento da etapa:

Ao término da dinâmica, os participantes se reúnem para discutir suas impressões e compartilhar aprendizados. Essa troca de experiências reforça a importância de ambientes inclusivos e práticas pedagógicas que considerem as necessidades de todos os alunos.

Logo abaixo segue fotos desta etapa da Oficina

1.6.2 Imagens Ilustrativas da 4ª Etapa – Orientação em Mobilidade para Educadores de Matemática

Figura 33 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#pracegover: “A imagem mostra um grupo de pessoas em um corredor, participando de uma atividade de simulação de deficiência visual. Uma mulher com uma camisa listrada e jeans, usando uma venda nos olhos e segurando uma bengala branca, é guiada por uma colega. Ao

fundo, outras pessoas também estão vendadas, sendo conduzidas, enquanto outros observam a atividade. O ambiente, com suas colunas de concreto e sinalização no alto, sugere um saguão interno de um prédio.”

Figura 34 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#pracegover: “A imagem mostra uma atividade de simulação de deficiência visual em um corredor interno. Em primeiro plano, uma mulher com uma blusa azul-claro e calça preta, usando uma venda nos olhos e segurando uma bengala branca, é gentilmente guiada por uma colega. Ao fundo, outras pessoas também participam da atividade, alinhadas e com os olhos vendados, sendo auxiliadas por colegas. O ambiente conta com equipamentos de segurança, como um hidrante e extintores de incêndio, além de sinalização no chão e nas paredes. A cena mostra a prática de exercícios de empatia, onde os participantes experimentam a locomoção de uma pessoa com deficiência visual.”

Figura 35 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#pracegover: “A imagem mostra duas jovens descendo uma escada. Uma delas, de blusa listrada, jeans e tênis branco, usa uma venda nos olhos e segura uma bengala branca, enquanto a outra a guia, segurando seu braço. Ao fundo, outras pessoas participam da mesma atividade. O ambiente, com corrimões amarelos e piso de concreto, parece ser um espaço público ou de uma instituição de ensino. A cena retrata um exercício de empatia, onde os participantes experimentam a locomoção de uma pessoa com deficiência visual.”

Figura 36 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#pracegover: “A imagem mostra um grupo de pessoas subindo uma escada ao ar livre, em uma atividade prática. No primeiro plano, duas mulheres descem a escada: uma de óculos escuros e com uma bengala de apoio, sendo guiada pela outra, que a segura pelo braço. Ao fundo, outras pessoas sobem os degraus, algumas usando vendas nos olhos e sendo auxiliadas por colegas. A cena parece ser de um exercício de empatia ou simulação, onde os participantes experimentam a locomoção com deficiência visual. O local é um corredor externo com vegetação.”

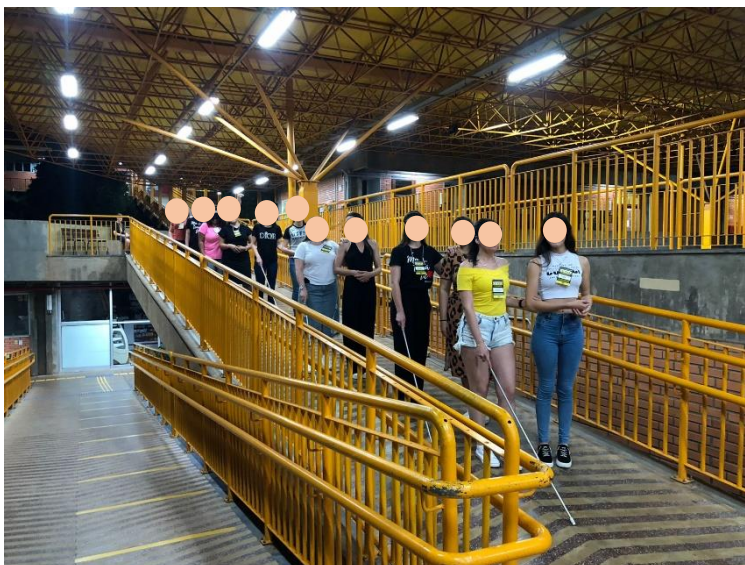
Figura 37 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#pracegover: “A imagem mostra um exercício de empatia onde um grupo de pessoas, algumas com os olhos vendados, são guiadas por outras. Em primeiro plano, uma mulher com uma blusa verde, jeans rasgados, e uma venda nos olhos caminha com uma bengala branca, sendo guiada por uma outra mulher que segura seu braço. Ao fundo, outras pessoas também participam da atividade, descendo uma escada. O ambiente é um espaço interno com colunas de concreto e piso de granito, que se assemelha a um saguão de faculdade.”

Figura 38 - 4ª Etapa: Orientação e Mobilidade



Fonte: Autora (Durante a Dinâmica).

#paracegover: “A imagem mostra um grupo de mulheres em um corredor coberto com uma rampa e corrimão amarelo. Elas estão alinhadas, e muitas usam vendas nos olhos e seguram uma bengala branca. A cena parece ser uma atividade de simulação de deficiência visual, com o grupo praticando a locomoção com a ajuda de bengalas. O local, com seu piso tátil e estrutura de metal, sugere um ambiente público, como uma estação ou passarela.”