

PROJETO DE ACESSIBILIDADE E INDÚSTRIA: TRENA EM BRAILLE PARA DEFICIENTES VISUAIS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6298

Autores: LUCAS GADELHA ESBRISSSE, GUILHERME COMPARONI, PRISCILLA CIBELLE OLIVEIRA DE SOUZA FIRMINO

Resumo: Apesar do avanço, a inclusão de pessoas com deficiência visual em atividades cotidianas ainda está distante da realidade vista como ideal. Neste contexto, o presente trabalho trata-se de um projeto da disciplina de Acessibilidade e indústria desenvolvido com o objetivo de atender as demandas geradas por estas pessoas. Para tanto, o intuito de diminuir as dificuldades enfrentadas decorrentes de problemas pessoais além de trazer uma reflexão perante as dores das minorias foi considerado e principalmente a inserção de PCDs na sociedade à procura de autonomia e independência pessoal. Em busca de criar uma nova interpretação de medições, visando a praticidade e a mobilidade, facilitando o manuseio de ferramentas, foi projetado e desenvolvido uma trena com marcações em braille planejada desde o início para atender todas as necessidades. Além disso, destaca-se a proposta de abordar a importância de políticas inclusivas, promovendo um ambiente acolhedor e igualitário para todos.

Palavras-chave: acessibilidade, trena em braille, engenharia mecânica

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

PROJETO DE ACESSIBILIDADE E INDÚSTRIA: TRENA EM BRAILLE PARA DEFICIENTES VISUAIS

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, a busca por inclusão e acessibilidade tem se intensificado profundamente, impulsionada pela crescente necessidade de adaptação das tecnologias e espaços modernos para abranger a diversidade humana de forma mais ampla e uniforme. Ademais, em um mundo cada vez mais dependente de dados e informações, é necessário assegurar que todos possam usufruir dos mecanismos requisitados para verificar e medir tais elementos conforme necessário. Sendo assim, considerando as dificuldades vivenciadas por pessoas com deficiência visual, criou-se uma necessidade de adaptar o funcionamento de tais mecanismos para assegurar a interação adequada entre todos os seres humanos e seus aparelhos.

Diante dessa necessidade vigente, o currículo do curso de engenharia mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, incorporou a disciplina de acessibilidade e indústria. Essa iniciativa teve como objetivo capacitar os discentes e futuros engenheiros mecânicos para atuarem voltados ao desenvolvimento de produtos, mas também ao desenvolvimento humano, garantindo a dignidade para aqueles que necessitam da acessibilidade em sua forma plena com conforto, autonomia e segurança.

Conforme os dados apurados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em seu Censo 2022, cerca de 6,5 milhões de indivíduos convivem com algum tipo de deficiência visual no país, o que corresponde a um percentual de 3,4% dos brasileiros. Detalhando essa estatística, o censo revelou que aproximadamente 6 milhões destas pessoas possuem baixa visão, enquanto 506 mil são classificadas como cegas (IBGE, 2022). Esses números destacam a importância de considerar a deficiência visual e propor o desenvolvimento de iniciativas que promovem a inclusão e acessibilidade.

As pessoas com deficiência visual, seja ausência parcial da visão ou total, sofrem por limitações significativas relacionadas às interações e experiências com o mundo externo (AMIRALIAN, 1997). Contudo, a sociedade carece de possibilidades diversas que garantem um desenvolvimento pessoal. Todavia, destaca-se a autonomia e a acessibilidade, direitos que são constitucionalmente garantidos e possuem previsão legal no ordenamento jurídico brasileiro (BRASIL, 1988; BRASIL, 1990; BRASIL, 2015).

A autonomia, no contexto da pessoa com deficiência visual, refere-se à autoridade de conduzir a própria vida nos âmbitos sociais e pessoais, podendo englobar uma série de dimensões, incluindo a execução de atividades do cotidiano, a realização de atividades de lazer, a gestão da vida emocional, a independência na locomoção e a participação no mercado de trabalho, entre outros aspectos da existência individual (ACIEM; MAZZOTTA, 2013).

A construção do sujeito e a conquista da sua liberdade estão intrinsecamente ligadas à autonomia, que se manifesta na superação da dependência. Nesse processo, cada indivíduo se edifica assumindo o controle sobre sua própria existência. Consequentemente, o respeito à autonomia e à dignidade de cada ser humano não pode ser encarado como um benefício, mas sim uma transgressão que fere a essência dos direitos da justiça (FREIRE, 1996).

Conforme discutido por BORGES, (2009) “[...] o convívio dos cegos, assim como de quaisquer outras pessoas, é exercido/medido pelo uso de uma série de artefatos específicos, então para se entender os cegos, é necessário estudar esses artefatos usados por eles”. O

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

autor ressalta a importância de artefatos e ferramentas do uso cotidiano, motiva a necessidade de o desenvolvimento tecnológico acompanhar as demandas de pessoas com deficiência.

Neste contexto, a adaptação de ferramentas cotidianas para pessoas com deficiência visual é imprescindível para a viabilização de seu uso em atividades rotineiras. Neste sentido, torna-se fundamental que a sociedade estimule a criação de novas soluções que capacitem estas pessoas. O objetivo é reduzir a dependência de terceiros, permitindo que pessoas cegas alcancem uma capacidade de autonomia maior, incluindo em atividades simples.

A dedicação de recursos e esforços às pessoas com deficiência constitui um pilar indispensável para a construção de uma sociedade mais digna e justa para todos. Como compromisso, a sociedade deve compreender que a dignidade e a justiça social somente são alcançadas quando todos os indivíduos possuem as mesmas oportunidades, independentemente de suas condições.

Historicamente, o cenário de inovação para pessoas com deficiência tem sido marcado pela priorização da modificação de produtos em detrimento da concepção de soluções dedicadas desde a fase inicial de produção. Embora isso estabeleça uma certa acessibilidade pode limitar o potencial de impacto e a funcionalidade plena dos artefatos. É fundamental que o desenvolvimento tecnológico adote uma metodologia que integre as perspectivas das pessoas com deficiência desde o princípio, criando produtos inherentemente inclusivos.

Portanto, este estudo tem como objetivo atender as necessidades de pessoas com deficiência visual que surgem por atividades cotidianas de medição. A intenção é criar uma ferramenta que facilite essas atividades, concedendo maior dignidade, autonomia e acessibilidade à indivíduos cegos. Tornando tarefas complexas e que demandam muito tempo em atividades mais práticas e de total autonomia.

2 DESENVOLVIMENTO

Como mencionado, o projeto foi concebido no âmbito da aplicação da metodologia atividade de desenvolvimento de projetos. Os discentes deveriam desenvolver um protótipo que garantisse a acessibilidade e para isso possuíam autonomia na escolha de qual(is) barreiras para a pessoa com deficiência (PcD) seguiram mitigadas.

Partindo desse contexto, inicialmente, procedeu-se a um estudo de mercado abrangente com o intuito de analisar as alternativas factíveis ao método de medição comumente utilizado pelas trenas tradicionais, o que culminou na avaliação de duas opções primordiais. A primeira consistia na sobreposição de pontos tátteis a cada avanço de um centímetro, e a segunda, na adoção de marcações acompanhadas de descrições em braille para indicar a medida exata na distância da marcação. Após a seleção das alternativas supracitadas, foram identificadas as vantagens e desvantagens impostas por cada tipo de abordagem.

As fitas métricas tátteis, assim como indicado pela Figura 1, apresentam um modelo de operação notavelmente simplificado, dispensando a necessidade de escrita, visto que cada relevo corresponde ao avanço de um centímetro. Essa característica, contudo, impõe uma dificuldade intrínseca na medição de superfícies de maiores dimensões, considerando que o usuário deve quantificar a medida requerida pela comparação do número de pontos tátteis percebidos entre o ponto inicial e final. Tal processo pode envolver um número considerável de pontos, demandando atenção constante ao longo da medição.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Figura 1 – Fita métrica tátil



Fonte: Shopping do Braille, 2025.

Além disso, o método de marcação empregado assegura que o usuário consiga efetuar medições apropriadamente, independentemente do instrumento utilizado, visto que não existe qualquer sentido necessário para a contabilização dos pontos. De mesmo modo, outra vantagem reside na padronização dos pontos, a qual possibilita que o usuário avalie qualquer medida a partir de qualquer ponto do instrumento, sem a obrigatoriedade de orientar-se exclusivamente pelo ponto inicial.

Em contraste, o método de marcação com descrição em braille apresenta como principal benefício a necessidade de leitura de uma única instância do instrumento para a determinação da medição da dimensão analisada (BRASIL, 2018). Tal característica assegura um aspecto de praticidade e usabilidade consideravelmente mais acessível e simplificado para o indivíduo com deficiência visual, além de economizar tempo e esforços de maneira substancial em uma atividade de natureza tão trivial.

O método em questão também reduz o volume efetivo do instrumento, considerando que o desnível pronunciado dos pontos táteis resulta em um tamanho superior ao observado na escrita em braille (ABNT NBR9050). Desta forma, priorizando a abordagem de acessibilidade por design, o método selecionado foi o da marcação utilizando a escrita em braille, demonstrado na Figura 2, uma vez que este garante maior versatilidade e simplicidade de uso, conforme a experiência do usuário, além de manter o protótipo o mais portátil possível.

Figura 2 – Leitura de marcações em braille



Fonte: UFRGS, 2017.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Além da escolha do método de marcação, tornou-se imperativo avaliar o meio mais adequado para a inscrição em braille. Após uma investigação detalhada das demandas da leitura tátil e dos critérios de longevidade, foram selecionadas duas opções principais para serem analisadas.

A primeira solução considerada, posteriormente descartada, consistiu na utilização de esferas braille convencionais, ilustradas pela Figura 3.A), sobre uma superfície previamente preparada. Tal abordagem mostrou-se inadequada, pois não foi possível conciliar a precisão de superfície necessária com a fixação apropriada das esferas, resultando em uma incompatibilidade entre a experiência de leitura requerida e a consequente portabilidade do protótipo final.

Figura 3 – A) Esferas convencionais de braille; B) Fita de borda branca PVC

A)



B)



Fonte: A) Emtecorp B) BTT2

A solução mais adequada identificada consistiu na implementação da marcação em braille diretamente na superfície de medição. Tal abordagem proporciona o equilíbrio ideal entre funcionalidade e durabilidade. Com a definição do método de marcação, a etapa subsequente envolveu a seleção do material para a composição da fita métrica.

Sendo assim, o material selecionado foi a fita de borda branca em PVC, mostrada na Figura 3.B, a qual se sobressai pela notável adequação para usuários com deficiência visual, mormente no que tange à percepção tátil, possibilitando, assim, a clara distinção das medidas. Tal atributo do material revela-se fundamental na garantia da autonomia e da percepção na leitura das medidas, conferindo à trena um caráter ainda mais acessível.

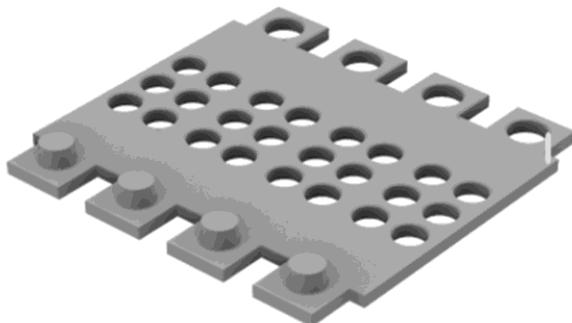
Ademais, a fita de borda branca de PVC demonstra notável durabilidade em sua composição, assegurando que as marcações em braille mantenham-se íntegras frente ao uso constante, sem deformações que prejudiquem a leitura (LINS, 2019). A seleção deste material, portanto, não apenas aprimora a experiência do usuário com deficiência visual, mas também garante a durabilidade e a precisão das medições efetuadas.

As Figuras 4.A) e 4.B) ilustram os componentes do suporte para marcação em braille, concebidos através de software CAD para modelagem tridimensional. Cada peça foi elaborada com rigor, de modo que ambas se ajustassem com precisão dimensional à fita de borda branca de PVC, assegurando um acoplamento impecável. O desenvolvimento deste dispositivo foi fundamentado nas diretrizes da ABNT NBR 9050, norma que estabelece os parâmetros dimensionais para fins de padronização e para facilitar a interpretação em quaisquer contextos desejados.

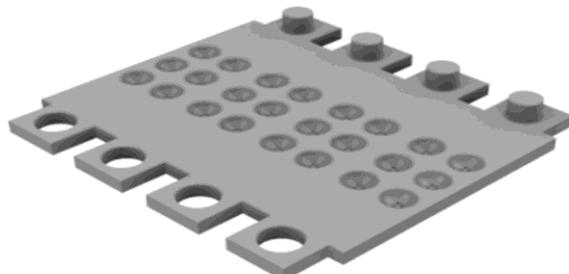
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

 Figura – 4 A) Componente superior do suporte de marcação B)
 Componente inferior do suporte de marcação

A)



B)

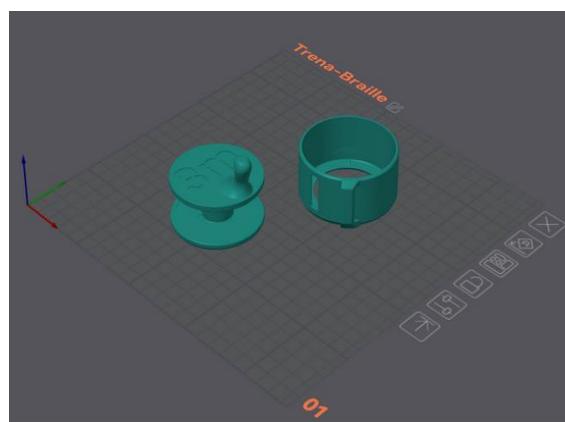


Fonte: Os autores, 2025.

A conformidade com a ABNT NBR 9050 é um aspecto crucial, pois garante que as marcações em braille realizadas pelo suporte sejam nacionalmente compreendidas. Essa padronização é fundamental para uma autonomia para as pessoas com deficiência visual, tornando as leituras e interpretações em braille mais concisas. Dessa forma, o projeto não apenas oferece uma ferramenta funcional, mas também contribui para a promoção da acessibilidade e inclusão em diversos âmbitos.

A estrutura da trena, representada na Figura 5, foi prototipada digitalmente pela Zeddi Arts e desenvolvida integralmente em um software de CAD 3D disponibilizada de forma online, com isso a aquisição ocorreu dessa forma. Essa abordagem permitiu a adequação às necessidades do projeto, otimizando antes da produção física, garantindo que todas as partes se encaixem perfeitamente e funcionando de maneira coesa.

Figura 5 – Carcaça da trena no software fatiador.



Fonte: Os autores, 2025.

O design da estrutura foi concebido com foco primordial na praticidade e otimização do uso. Sua concepção compacta e leve torna a trena ideal para ser levada a qualquer lugar, adaptando-se facilmente às necessidades de diversos ambientes, sejam eles profissionais ou pessoais. Essa portabilidade foi uma das motivações do projeto, com a preocupação de desenvolver algo prático, de acesso rápido, de alta eficiência e alta confiabilidade.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Dessa forma, a trena não apenas se destaca por sua capacidade de auxiliar pessoas com deficiência visual nas medições rotineiras, mas também pela sua facilidade de manuseio e transporte. Não ocupa muito espaço e é extremamente prática, características que contribuem significativamente para a autonomia do usuário e para a integração da ferramenta em seu dia a dia, simplificando tarefas cotidianas que antes apresentavam maiores desafios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Confecção do protótipo da trena em braille

A produção da estrutura da trena em 3D, como demonstrado nas Figuras 6.A) e 6.B), foi fundamental para o desenvolvimento do protótipo. A impressão 3D garantiu a precisão e a funcionalidade do design, cada componente foi impresso com cuidado, assegurando que as peças se encaixem perfeitamente e formem uma carcaça robusta e ergonômica para a fita métrica. A agilidade do processo de impressão permitiu otimizar o processo de desenvolvimento e prototipagem.

Figura – 6 A) Carcaça da trena impressa em 3D B) Trena com a fita distendida

A)



B)



Fonte: Os autores, 2025.

Para a impressão em 3D, optou-se pelo uso de filamento de ácido polilático (PLA). Essa escolha se deu por diversos motivos, além de ser um material biodegradável e de fonte renovável, alinhando-se com princípios de sustentabilidade, ele oferece excelente facilidade de impressão, boa resistência mecânica e um acabamento de superfície satisfatório, características essenciais para garantir a durabilidade e integridade da trena.

O material da fita utilizado, fita de borda branca de PVC, como mostrado nas Figuras 7.A) e 7.B), demonstrou ser perfeitamente compatível com as expectativas iniciais. As marcações em braille fixaram-se de forma excelente, garantindo a durabilidade e a clareza necessárias. Além disso, a taticidade da fita atendeu plenamente os requisitos estabelecidos, proporcionando uma experiência de uso intuitiva e eficaz para pessoas com deficiência visual.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Figura – 7 A) Exemplo de funcionamento da trena; B) Posicionamento das marcações em braille

A)



B)



Fonte: Os autores, 2025.

A escolha de posicionar as marcações em braille a cada 10 centímetros, como mostrado nas Figuras 8B, foi estratégica. Esse espaçamento garante uma distribuição adequada entre cada marcação, em busca de evitar a sobreposição e criar uma leitura tátil mais agradável, que é crucial para a autonomia e precisão do usuário enquanto realiza as medições.

Com a fita já sinalizada com as marcações em braille e toda a estrutura impressa com impressão 3D, o processo de montagem foi simples. Bastou unir todas as peças para formar uma estrutura única e funcional, enfatizando que a fixação entre a fita e a estrutura foi feita através do uso de cola. A facilidade na montagem foi um ponto positivo que superou as expectativas, e o resultado atendeu plenamente ao que havia sido planejado.

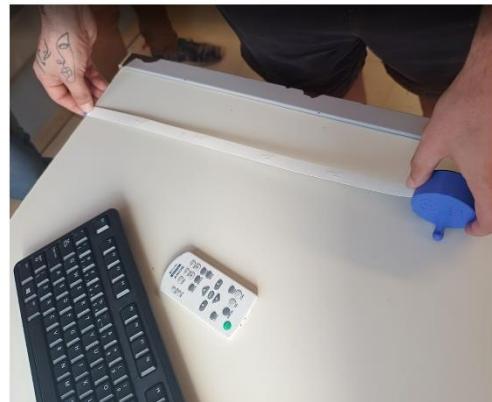
Ao fim do processo de produção, além de atender as necessidades de inclusão e demandar uma experiência única e com mais dignidade, um dos resultados constatados é o custo final de produção da trena, que foi significativamente menor do que o esperado. Isso a torna um produto muito mais acessível do que o esperado para pessoas com deficiência visual, cumprindo o objetivo de democratizar o acesso a ferramentas essenciais e promover maior inclusão.

3.2 Apresentação do protótipo

Posterior a confecção da trena, foi realizada uma experiência fundamental para o engajamento do projeto, a apresentação em sala de aula, na disciplina de PI-Acessibilidade e indústria. Nesta componente curricular foram apresentadas muitas situações que pessoas com deficiência enfrentam no dia a dia, com o objetivo de incentivar reflexões que promovessem a conscientização para inclusão, criando uma motivação inerente para todos os membros do grupo e demais discentes, no geral. Com isso, surgiu a iniciativa de realizar este projeto, visando a tornar uma ideia em um produto físico pensado desde o início em atender a proposta da disciplina de acessibilidade, para promover uma sociedade mais justa e equitativa. A Figura 8.A) ilustra a apresentação do projeto com ênfase ao protótipo desenvolvido (Figura 8.B).

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Figura – 8 A) Apresentação do projeto em sala; B) Destaque para o protótipo da trena em braille.

A)**B)**

Fonte: Os autores, 2025.

4 CONCLUSÃO

A deficiência visual representa uma das maiores incidências de deficiência no Brasil, o que impõe desafios significativos no âmbito social, assim como no desenvolvimento individual dessas pessoas. Portanto, superar as múltiplas barreiras do cotidiano é crucial para combater a falta de autonomia e a carência de acessibilidade, estas que afetam diretamente a dignidade e a independência pessoal de cada indivíduo, tendo como respaldo a Lei 13.146, de 06 de julho de 2015 citada anteriormente, a qual prevê direitos igualitários a todos indivíduos com deficiência.

O presente trabalho abordou o projeto desenvolvido na disciplina de Acessibilidade e indústria, o qual visava ao desenvolvimento de um protótipo para inclusão de pessoas com deficiência visual e apresentou uma nova perspectiva de medição, uma interpretação única na utilização da ferramenta almejando a acessibilidade, praticidade e viabilizando uma autonomia e superação de dependência. Visando ao compromisso com a acessibilidade e a inclusão, a trena deve evoluir e acompanhar necessidades que surjam até que de fato possa tornar-se um produto comercializável.

Ainda, foi possível constar que, para o avanço na inclusão e acessibilidade, é fundamental ir além do reconhecimento dos desafios, deve-se focar em instituir ações concretas que transformem a realidade das pessoas com deficiência visual. Portanto o desenvolvimento e a implementação de políticas eficazes que não apenas contribuem para a maioria da população, mas sim para todas as pessoas, independente da demanda específica que cada indivíduo requer, é um passo essencial para alcançar um direito universal de dignidade e justiça.

Sobretudo, a disciplina de Acessibilidade e Indústria não apenas forneceu o conhecimento técnico indispensável para o desenvolvimento de um produto inclusivo, mas também proporcionou uma imersão nos desafios enfrentados por indivíduos com deficiência visual. As discussões em sala de aula e a metodologia prática empregada incentivaram os discentes a aplicar os preceitos da engenharia de maneira ética e socialmente responsável. Tal aprendizado foi crucial para que o projeto da trena em braille extrapola a mera funcionalidade, incorporando valores de empatia, respeito à diversidade e compromisso com a transformação social. Essas características são basilares na formação de engenheiros conscientes de seu papel na sociedade.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Adicionalmente ao aprimoramento técnico obtido durante as etapas de modelagem, prototipagem e seleção de materiais, observou-se um progresso significativo em competências transversais essenciais, tais como colaboração, enfrentamento de problemáticas complexas e deliberação fundamentada em critérios de usabilidade e acessibilidade. Tal vivência proporcionou uma compreensão aprofundada de que a Engenharia transcende a performance mecânica dos produtos, abrangendo a capacidade de gerar um impacto positivo na existência dos indivíduos. Consequentemente, o projeto materializou uma oportunidade concreta de aplicar os conhecimentos acadêmicos em benefício de uma engenharia humanizada, em consonância com os desafios contemporâneos de inclusão e equidade.

Sendo assim, o impacto da evolução do trabalho e da disciplina se manifestou como um elemento crucial no processo de design, pesquisa e desenvolvimento empregado neste projeto, e que, sem dúvida, será fundamental em futuros projetos dos discentes. A experiência de adaptar um objeto comum do cotidiano para uma realidade vivenciada por indivíduos com deficiência visual revelou-se desafiadora, contudo, profundamente enriquecedora em diversas dimensões. Assim, torna-se evidente que o escopo da disciplina estimulou a empatia indispensável para que os alunos pudessem compreender as necessidades e dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais, eventualmente aplicando os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas.

Em última análise, concluímos a acessibilidade não é apenas uma questão de leis ou tecnologia, mas um compromisso social e moral que envolve a todos. É imprescindível que cada membro da sociedade, de forma individual e coletiva, se preocupe com o estímulo à inclusão em todos os âmbitos da experiência humana, garantindo que as pessoas com deficiência visual possam participar plenamente e com dignidade em todas as esferas da vida. Somente através dessa conscientização e engajamento coletivo pode-se construir uma sociedade verdadeiramente justa e que acolha a todos.

AGRADECIMENTOS

Reiteramos nossos sinceros agradecimentos à nossa faculdade por todo o apoio e recursos disponibilizados, que foram essenciais para a realização deste projeto. Além disso, expressamos também nossa profunda gratidão a todos os integrantes do grupo original: Augusto de Carvalho Voltani, Caio Gentil Dotto, Giulia Cassini, Matheus Squaiella, Victor Fernandes Aroni, cujo trabalho em equipe, dedicação, sinergia e ideias inovadoras foram fundamentais para o sucesso do estudo apresentado. Todo o aprendizado e conhecimento obtidos ao longo desta jornada são absolutamente inestimáveis, e é um privilégio de nossa parte poder ter participado e vivenciado todo esse processo.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

REFERÊNCIAS

ACIEM, Tânia Medeiros; MAZZOTTA, Marcos José da Silveira. **Autonomia pessoal e social de pessoas com deficiência visual após reabilitação.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/J6tkQNzbyZLq39LBZ4TqdZk/?lang=pt>. Acesso em: 29 abr. 2025. conscientização e engajamento coletivo pode-se construir uma sociedade verdadeiramente justa e que acolha a todos.

AMIRALIAN, Maria Lucia Toledo Moraes. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias.** São Paulo: Caso do psicólogo. 1997.

ARTS, Zeddi. **Fabric flat tape measure winder 3m.** Disponível em: <https://www.printables.com/model/759402-fabric-flat-tape-measure-winder-3m/files>. Acesso em: 17 mar. 2025

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobilidade, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2015.

BORGES, José Antonio dos Santos. **Do braille ao dosvox - Diferenças nas vidas dos cegos brasileiros.** 2009. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Sistemas e Computação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: https://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/tese_antonio_borges.pdf. Acesso em 13 abr. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 24 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm. Acesso em: 08 mai. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 19 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Grafia braille para língua portuguesa. 3. ed. 2018.** Disponível em: <https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/livros-em-braille-1/o-sistema-braille-arquivos/grafia-braille-para-a-lingua-portuguesa-pdf/pdf/view>. Acesso em: 30 mai. 2025.

BTT2, Importadora. **Fita de borda 22mm 300mt branco tx.** Disponível em: https://www.mercadolivre.com.br/fita-de-borda-22mm-300-mt-branco-tx/p/MLB35438491?highlight=true&searchVariation=MLB35438491&headerTopBrand=false#polycard_client=search-nordic&searchVariation=MLB35438491&wid=MLB3761527109&position=4&search_layout=st

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

[ack&type=product&tracking_id=af9af15c-8b13-4a2c-99fe-f5c25e710b52&sid=search](https://www.google.com/search?q=ack&type=product&tracking_id=af9af15c-8b13-4a2c-99fe-f5c25e710b52&sid=search). Acesso em: 31 mai. 2025

EMTECORP. **Esfera para caneta braille inserção CNC/manual.** Disponível em: <https://emtecorp.mercadoshops.com.br/MLB-3004035119-esfera-para-caneta-braille-inserco-cncmanual-1000-peças- JM>. Acesso em: 31 mai. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia. 25. ed.** São Paulo: Paz e Terra. 1996.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo brasileiro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE. 2022.

LINS, Michelle de Melo. **Mobiliário multifuncional modular personalizado.** 2019.Tese (TCC) - Curso de Design. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba: 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16389/1/MML30092019.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SHOPPING DO BRAILLE. **Fita métrica adaptada braille.** Disponível em: <https://shoppingdobraille.com.br/produtos/fita-metrica-adaptada-braille/>. Acesso em: 31 mai. 2025

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Curso leitura e escrita braille.** 2017. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/incluir/curso-leitura-e-escrita-braille/>. Acesso em: 31 mai. 2025.

■ ACCESSIBILITY AND INDUSTRY PROJECT: BRAILLE MEASURING TAPE FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Abstract: The inclusion of visually impaired people has evolved greatly over the years, but it's still far from the ideal reality. In this context, the aim was to meet the demands generated by a group of people with little visibility in the social sphere, in order to reduce the difficulties they face as a result of personal problems and to reflect upon the pain of minorities, especially their inclusion in society in search of autonomy and personal independence. Driven by a commitment to dignity and justice, the idea of carrying out an inclusive project with the proposal of adapting a simple everyday experience was the focus of this study. In order to create a new method of measuring, with a view to practicality and mobility, making it easier to handle tools, a tape measure with braille markings was designed and developed. The prototyped artifact was built from the ground up to meet all possible measuring needs while also having an affordable cost overall. In addition, the proposal highlights the importance of inclusive politics, promoting a welcoming and equal environment for everyone.

Key-words: accessibility, braille measuring tape, mechanical engineering

