

Design inclusivo centrado no usuário: instrumento de caráter pedagógico como material didático para deficientes visuais.

User-centered inclusive design: a pedagogical instrument as didactic material for the visually impaired.

Vívian Santos, Diego Siqueira, Adácia Alves, Hannah Silva, Washington Filho

design centrado no usuário, tecnologia assistiva, acessibilidade, deficiência visual

Esse artigo apresenta uma proposta de projeto centrado no usuário, explorando as possibilidades de desenvolvimento de material didático inclusivo para pessoas com deficiência visual. Tem como objetivo proporcionar mais autonomia para o usuário, incentivando a inclusão social. Para tanto, o procedimento metodológico empregado foi o conjunto de ferramentas de Design Inclusivo adaptado, UC Toolkit, desenvolvido por Pichler (2019), para auxiliar no desenvolvimento do projeto. Como resultado, foram identificadas as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de pessoas cegas e com baixa visão. Dessa forma, foi desenvolvida uma régua multifuncional de caráter pedagógico, com a finalidade de facilitar o processo de inclusão educacional dos membros da Associação Caruaruense de Cegos de Caruaru.

user-centered design, assistive technology, accessibility, visual impairment

This article presents a proposal for a user-centered project, exploring the possibilities of developing inclusive didactic material for people with visual impairments. It aims to provide more autonomy for the user, encouraging social inclusion. To this end, the methodological procedure employed was the set of adapted Inclusive Design tools, UC Toolkit, developed by Pichler (2019), to assist in the development of the project. As a result, difficulties in the teaching and learning process of blind and low vision people were identified. In this way, a multifunctional pedagogical ruler was developed, with the purpose of facilitating the process of educational inclusion of the members of the Associação Caruaruense de Cegos de Caruaru.

1 Introdução

De acordo com o IBGE (2010), cerca de 46 milhões de brasileiros apresentam algum grau de deficiência permanente, o correspondente a 23,9% da população, sendo a deficiência visual a que possui maior incidência no país. A OMS define como deficiência visual, a perda total ou parcial da visão de um ou dos dois olhos, em caráter definitivo. Devido à limitação visual, a autonomia dessas pessoas com deficiência (PCD) acaba sendo prejudicada.

Com uma proposta de planejamento de produtos mais acessível a todos, o Design Universal (DU) estabelece alguns princípios que se tornaram “uma fonte de referências importante para a elaboração de leis, acordos, diretrizes e normas para acessibilidade” (Bandeira & Bandeira,

Anais do 11º CIDI e 11º CONGIC

Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosangela Vieira de Souza (orgs.)

Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brasil | 2023

ISBN

Proceedings of the 11th CIDI and 11th CONGIC

Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosangela Vieira de Souza (orgs.)

Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brazil | 2023

ISBN

2018). Dentro desse contexto, viu-se a possibilidade de criar alternativas que contribuam para a qualidade de vida das pessoas cegas, a partir das Tecnologias Assistivas:

“Entende-se por Tecnologia Assistiva (TA) qualquer produto, recurso, metodologia, estratégia, prática ou serviço que objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de Pessoas com Deficiência (PCD) ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.” (BRASIL, 2015).

É através da produção de TA, que as pessoas com deficiências podem ter acesso a diversas áreas do conhecimento. Atualmente, existem máquinas de escrever em braille, leitores de tela e adaptações que permitem a navegação na internet. No entanto, constatou-se, a partir da análise de produtos similares, que instrumentos pedagógicos básicos, como uma régua, não são funcionais para o público-alvo deste estudo. Essa escassez de material didático acessível voltado para pessoas com algum tipo de deficiência visual, é um problema para a inclusão dos mesmos. Paim (2002, p.42) disserta:

“O aluno com cegueira ao ser inserido na escola regular, além de enfrentar o desafio de superar limitações biológicas impostas pela ausência da visão, enfrenta, também, limitações impostas pelo sistema educacional do tipo: despreparo do professor, falta de material impresso em braille e de recursos didáticos que favoreçam o seu processo de ensino e aprendizagem.”.

Essa realidade resulta em “repetências, encaminhamentos ao ensino segregado, [...] evasão escolar e personalidades desajustadas” (Oliva, 2011, p.51) na qual, segundo o UOL (2021), que cita dados do IBGE de 2019, a taxa de PcDs com fundamental incompleto é de 67%. Leite e Silva (2006, p.3) enfatizam a necessidade de “oferecer instrumentos a esses alunos para que eles possam desenvolver um aprendizado satisfatório e sem perdas significativas”.

A partir disso, torna-se visível a necessidade de estudarmos soluções, levando em consideração a vivência da pessoa cega, pois “é necessário que essas ferramentas estejam disponíveis no âmbito do sistema escolar, nos serviços e centros de apoio que visam promover a inclusão escolar e social” (Abreu, 2014, p.43).

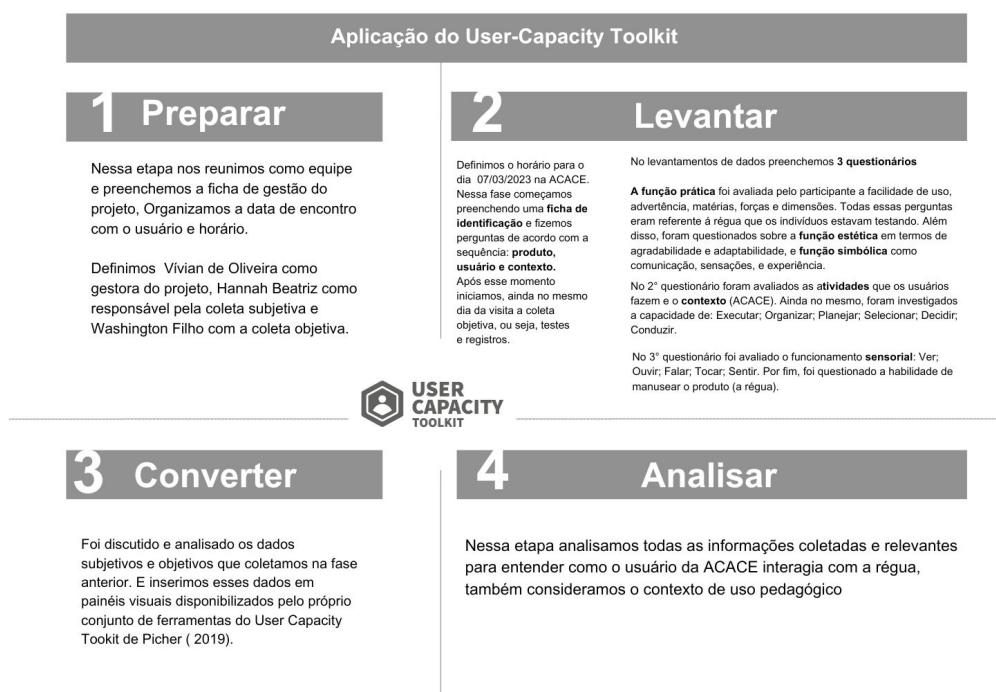
Portanto, o objetivo geral do artigo será realizar a proposta de uma régua multifuncional, com base nos princípios universais de acessibilidade, para auxiliar no ensino e no aprendizado de pessoas com algum tipo de deficiência visual. A escolha surgiu através das demandas internas da Associação Caruaruense de Cegos a ACACE, a criação desse material de viés pedagógico facilitaria no ensino de geometria das formas básicas e a utilização de medição de materiais de aprendizagem.

2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa. Sobre os procedimentos técnicos, a pesquisa traz referências bibliográficas acerca dos temas propostos,

assim como faz a aplicação do conjunto de ferramentas User-Capacity Toolkit (UCT). Desenvolvido por Pichler (2019), o UCT é dividido em 4 etapas: preparar, levantar, converter e analisar, que auxiliam na realização de projetos em tecnologias assistivas, centradas no usuário. O projeto foi idealizado após uma visita à ACACE, um espaço filantrópico de assistência social, que busca auxiliar quem tem deficiência visual na realização de diversas atividades, para promover a acessibilidade e a inclusão social. Foram realizadas cinco entrevistas semiestruturadas com pessoas cegas e de baixa visão, que fazem parte das atividades da instituição, visando atender a demanda e necessidade dos mesmos.

Figura 1 - Esquema das etapas do UTC. (Fonte: Elaborado pelos autores)



Entrevistas

Segundo Fabrício et al. (2015, p. 74), o principal aspecto do Design Centrado no Usuário (DCU) “[...] está no envolvimento efetivo dos usuários finais no processo de design e na maneira como eles influenciam na forma do projeto”. Dessa forma, destacamos a importância da entrevista realizada na ACACE, local de grande relevância na inclusão e desenvolvimento de atividades pedagógicas de aprendizagem para pessoas cegas e com baixa visão.

Entrevistas foram realizadas com cinco participantes presentes na visita técnica, que se voluntariaram para contribuir com a pesquisa. As entrevistas tinham o intuito de coletar informações sobre suas habilidades sensoriais, cognitivas e motoras. Com a educação como foco principal das discussões, os entrevistados destacaram a urgência de inclusão para

pessoas com baixa acuidade visual no contexto educacional. A falta de acesso a materiais em Braille e outros recursos adaptados resultou em relatos de alguns entrevistados não tendo completado o ensino fundamental e enfrentando o desafio do analfabetismo, ressaltando a relevância da inclusão educacional e a carência de recursos apropriados para esse grupo.

Vemos que no cenário educacional, a régua é uma ferramenta amplamente reconhecida e sua aplicabilidade engloba várias disciplinas e níveis de ensino. A proposta de redesign de uma régua representa uma oportunidade para aprimorar sua usabilidade de modo a ser mais inclusiva, refletindo o compromisso com uma educação acessível e equitativa.

Diante dessa necessidade, decidiu-se fazer uma análise de produtos similares (Figura 2) que tenham a mesma função de uma régua, para investigar sua funcionalidade e explorar possíveis atribuições que a tornariam acessível. O projeto foi documentado por meio de perguntas objetivas e subjetivas, além de registros fotográficos e filmagens do uso do produto.

Análise de similares

A análise da régua convencional revelou que, apesar de ser fácil de manusear, ela não atende às necessidades práticas e simbólicas dos usuários. A falta de relevos táteis e a dificuldade em comunicar medidas foram identificadas como limitações.

Os resultados expõem a importância de desenvolver uma régua acessível que atenda de maneira efetiva às demandas práticas e simbólicas dos usuários com deficiência visual. Com base nos princípios do design universal e nas informações das entrevistas, foi realizado um estudo dos similares e foram identificados os pontos positivos e negativos (Figura 2). Isso contribuiu para o desenvolvimento de uma régua inclusiva, gerando alternativas para atender às necessidades das pessoas com baixa visão.

Figura 2 - Análise de similares. (Fonte: Elaborado pelos autores)

ANÁLISE DE SIMILARES	RÉGUA PADRÃO	RÉGUA DE GABARITOS	RÉGUA DE ASSINATURA	RÉGUA ANGULA (GONIÔMETRO)
USO EQUITATIVO	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
USO FLEXIVEL	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
USO SIMPLES E INTUITIVO	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
PERCEPÇÃO DA INFORMAÇÃO	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
DIMENSÕES	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●

Após a análise dos produtos similares, identificou-se a falta de informações táteis como uma limitação (Figura 2). No entanto, os usuários valorizam a facilidade de uso das réguas, especialmente aquelas de tamanho padrão de 30 cm. As réguas de assinatura são reconhecidas pelo potencial no treino de assinatura, enquanto as réguas de gabarito oferecem oportunidades para o ensino de formas geométricas, melhorando a percepção espacial. Essas informações são essenciais para o desenvolvimento de uma régua inclusiva e funcional.

No sentido de estruturar as funcionalidades do instrumento, foi gerado um quadro com a listagem de possíveis atributos que ele deve possuir para ser mais inclusivo.

Quadro 1 - Requisitos e funcionalidades correspondentes. (Fonte: Elaborado pelos autores)

REQUISITOS E FUNCIONALIDADES	
Medição em cm e mm	Alto relevo para a percepção do tato.
Gabarito para escrever	Área vazada para permitir que os usuários façam a assinatura do nome completo ou de frases.
Gabarito de formas geométricas	Área vazada para auxiliar no ensino de formas geométricas e nas práticas artísticas (desenho e artesanato).
Braille	Para auxiliar no ensino e na aprendizagem do braille e de formas geométricas.
Multifuncionalidade	Várias funções em um só produto.

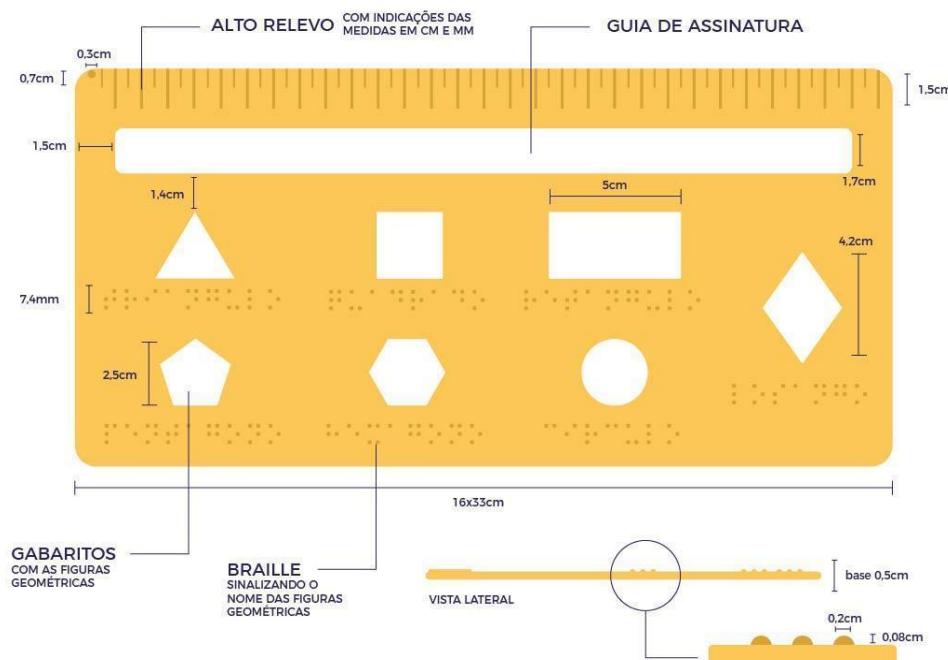
De posse destas informações no Quadro 1, a equipe prosseguiu, elaborando e analisando propostas voltadas para soluções de uma régua com essas funções agregadas. Além disso, alguns requisitos técnicos, como a viabilidade de produção, em que é avaliado se seria facilmente produzido em larga escala, material de ácido poliláctico - PLA que é um dos materiais mais utilizados na produção 3D juntamente com a resina, e normas técnicas como tamanho, espessuras e padrão do braille foram mensurados para o resultado escolhido.

3 Resultado e Discussões

Segundo Löbach (2001), quando se determinam as funções do produto, estas devem estar dirigidas a suprir as necessidades dos usuários, portanto, ao agregar diferentes funções e adicionar relevos, o instrumento se apresenta como um recurso adaptado para o ensino e aprendizagem de deficientes visuais.

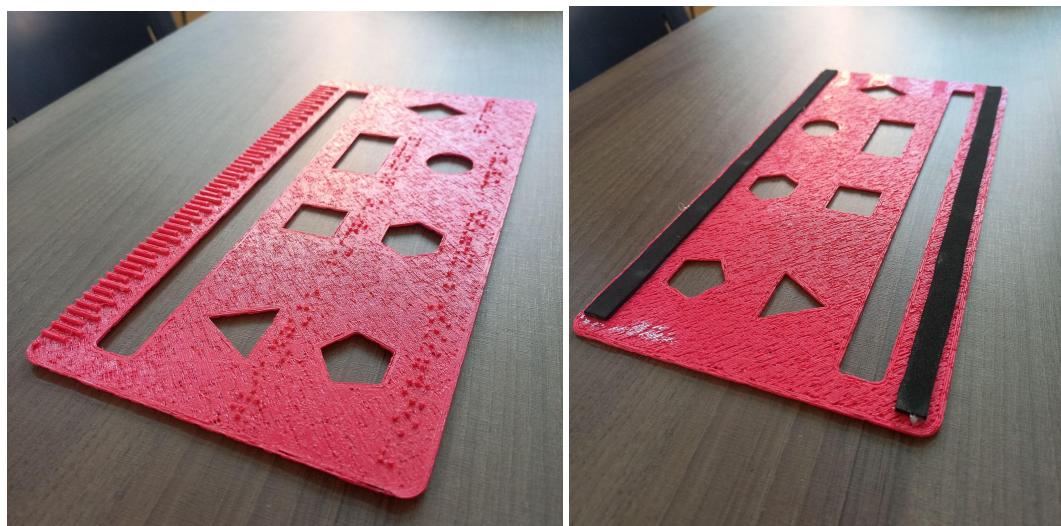
Pela representação da Figura 3, percebe-se que o grande diferencial entre a régua proposta e os similares avaliados anteriormente, relaciona-se à sua adequação a usabilidade e agregação de valor através da junção de diversas funções. Além das texturas táteis que comunicam os centímetros e milímetros, o instrumento contém um espaço vazado, que permite a escrita da assinatura. Assim como contém sete formas geométricas vazadas em sua estrutura, juntamente com o braille abaixo de cada figura para a identificação dos mesmos.

Figura 3 - Modelagem do produto e indicação das medidas e funções. (Fonte: Elaborado pelos autores)



O projeto da régua multifuncional foi desenvolvido por meio do AutoDesk Fusion 360, uma plataforma de projetos tridimensionais. A construção do protótipo 3D foi realizada na Garagem - Laboratório de Experimentação e Inovação, no qual foram utilizados recursos que a própria UFPE disponibiliza. A régua multifuncional foi impressa através da máquina de impressão Anycubic i3, na qual através de filamentos em camadas dá origem ao produto final (Figura 4).

Figura 4 - Frente e verso do protótipo. (Fonte: Elaborado pelos autores)



O teste de usabilidade foi realizado de forma individual, como mostra a Figura 5, os participantes ficaram à vontade com o protótipo, para sentir as texturas e testar suas funcionalidades. Essa forma de avaliação do protótipo foi importante para observar como cada um se comportava, diante de um produto criado para eles e de acordo com suas limitações.

Figura 5 - Teste de usabilidade da régua multifuncional. (Fonte: Elaborado pelos autores)



O protótipo obteve resultados positivos, uma vez que os usuários conseguiram utilizar todas as funcionalidades do produto. No entanto, identificamos que o braille em 3D pode dificultar a leitura, pois os deficientes visuais não estão familiarizados com esse tipo de material. Com

base nessa observação, os próprios usuários sugeriram a utilização de braille em acetato como uma alternativa mais familiar.

Portanto, pode-se afirmar que a avaliação das funcionalidades da régua teve um efeito favorável para o contexto de uso. Abreu (2014) reforça a importância do uso de instrumentos que auxiliem o processo de escolarização e qualificação das pessoas com deficiência, tanto no âmbito acadêmico e profissional, quanto no desenvolvimento pessoal. Nesse sentido, percebe-se a importância da pesquisa centrada no usuário, que identificou a falta de recursos didáticos inclusivos para esse público.

4 Conclusão

Conforme destacado por Radabaugh (1993), a tecnologia desempenha um papel fundamental ao tornar as coisas possíveis para pessoas com deficiência, permitindo sua inclusão em atividades que antes eram inacessíveis. Nesse contexto, a pesquisa realizada para desenvolver uma régua multifuncional para pessoas cegas buscou atender a esse propósito. A abordagem centrada nos usuários, considerando as funções práticas, estéticas e simbólicas do produto, foi essencial para o desenvolvimento do projeto. Além disso, a aplicação de princípios ergonômicos e do Design Universal contribuiu para melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual. Essas reflexões destacam a importância de colocar o usuário no centro do processo de design para criar soluções efetivas e inclusivas.

5 Referências

- Abreu, L. (2014). *Geometria para deficiente visual: uma proposta de ensino utilizando materiais concretos*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. (pp 162). Rio de Janeiro.
- Bandeira, A. P. N. S. ; Bandeira, W. (2018). *Os princípios do design universal na interface gráfica*. (Vol. 7, 1a ed., p.9-213) Goiânia: UFG.
- Brasil.(2015) *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência* (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Lei no 13.146. Brasília.
- Carletto, A. C. ; Cambiaghi, S. (2007) *Desenho Universal: um conceito para todos*. Instituto Mara Gabrilli. São Paulo.
- Fabrício, Marcos André et al. (2015) *Tutoriais gamificados e o design centrado no usuário*. (Vol. 6,1a ed., p.62-78). Revista GEMINIS.
- IBGE. (2010) *Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. Recuperado de :[ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf)
- Löbach, B. (2001). *Design Industrial: bases para a configuração dos produtos*. São Paulo:

Blücher.

Olivia, D. V. (2011). *A educação de pessoas com deficiência visual: inclusão e preconceito*. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

Paim, C. M. C..(2002). *Integração Escolar do Aluno com Cegueira: da Interação à Ação*. Dissertação (Mestrado em Educação), UEFS, Bahia.

Pichler, R. F.; Merino, G. S. A. D. (2017). *Projeto de Tecnologias Assistivas com abordagem centrada no usuário: diagramas da interação produto-usuário-contexro*. (Vol. 21, 3a ed. , p. 192-212). Revista Educação Gráfica.

Radabaugh, M. P. (2007). *Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability*, Março 1993. Recuperado de <http://www.ccclivecaption.com>

Uol.(2021) *IBGE: Taxa de PcDs com fundamental incompleto ou sem instrução é de 67%*. Recuperado de <https://educacao.uol.com.br/noticias/2021/08/26/ibge-pcds-fundamental - incompleto-sem-instrucao-taxa-2019-pns.html>

Sobre o(a/s) autor(a/es)²

Vívian Santos, graduanda, UFPE, Brasil <vivian.osantos@ufpe.br>

Diego Siqueira, UFPE, graduando, Brasil <diego.cavalcantisilva@ufpe.br>

Adácia Alves, UFPE, graduanda, Brasil <adacia.raquel@ufpe.br>

Hannah Silva, UFPE, graduanda, Brasil <hannah.beatriz@ufpe.br>

Washington Filho graduando, UFPE, Brasil <washington.silvafilho@ufpe.br>