

Produto assistivo para pessoas com deficiência visual: projeto de diferenciador de cédulas

Assistive product for visually impaired people: banknote differentiation project

Lucas Ianae¹ lucasiana@estudante.ufscar.br

Andréa Regina Martins Fontes² afontes@ufscar.br

Camila Barros de Miranda Moram³ camilabmmoram@gmail.com

¹²³ Departamento de Engenharia de Produção de Sorocaba, Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba – UFSCar, Sorocaba, SP, Brasil.

Resumo: A Tecnologia Assistiva (TA) é definida como sendo uma área do conhecimento, de características interdisciplinares, que inclui produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação de pessoas com deficiência, deficiências, ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009). O objetivo deste artigo é analisar o protótipo de um produto assistivo por meio de um estudo de caso de um projeto elaborado na disciplina de Tecnologia Assistiva oferecida no curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública do estado de São Paulo, Brasil. Para definição do projeto, discutiu-se em sala de aula dificuldades enfrentadas cotidianamente por pessoas com deficiência visual e levantaram-se possibilidades de elaboração de um produto assistivo que pudesse proporcionar uma rotina ou um dia a dia mais inclusivos. Tendo em mãos este levantamento, foi definido o projeto de um ‘diferenciador de cédulas’, capaz de possibilitar autonomia ao usuário com deficiência visual durante suas compras. A partir da avaliação do protótipo, destacam-se as seguintes características como resultados: baixo custo de produção; fácil fabricação em ambiente doméstico e sem necessidade de conhecimentos técnicos; e portabilidade para que o usuário possa carregar no bolso. Concluiu-se que a proposta de desenvolvimento de produtos assistivos no curso de engenharia de produção pode capacitar esses futuros profissionais destacando a importância da inclusão nas atividades projetivas.

Palavra-chave: Tecnologia Assistiva; Recurso tátil; Inclusão.

Abstract: Assistive Technology (AT) is defined as being an area of knowledge, of interdisciplinary characteristics, which includes products, resources, methodologies, strategies, practices, and services that aim to promote the functionality, related to activity and participation, of people with disabilities, impairments, or reduced mobility, aiming at their autonomy, independence, quality of life and social inclusion (BRASIL, 2009). This article aims

to analyze the prototype of an assistive product through a case study of a project developed in the Assistive Technology discipline offered in the Production Engineering course at a public university in the state of São Paulo, Brazil. To define the project, difficulties faced daily by people with visual impairment were discussed in the classroom and possibilities for developing an assistive product that could provide a more inclusive routine or day-to-day life were raised. With this survey in hand, the project of a 'note differentiator' was defined as capable of allowing the visually impaired user autonomy during their purchases. From the evaluation of the prototype, the following characteristics stand out as results: low production cost; easy manufacturing in a domestic environment and without the need for technical knowledge; and portability so the user can carry it in their pocket. It was concluded that the proposed development of assistive products in the production engineering course can train these future professionals, highlighting the importance of inclusion in projective activities.

Keywords: Assistive Technology; Tactile feature; Inclusion.

1 Introdução

A deficiência visual é uma deficiência sensorial dentre as várias que podem caracterizar uma pessoa com deficiência (PcD). De acordo com a CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde e Tecnologia Assistiva), a deficiência é classificada como problemas na função ou estrutura corporal, tais como um desvio ou perda significativos (DI NUBILA, 2008).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (BRASIL, 2019), 3,4% da população com 2 anos ou mais de idade no Brasil declarou ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum enxergar, o que representava quase 7 milhões de brasileiros com deficiência visual em 2019. Ainda a partir da PNS 2019, estimou-se em 17,3 milhões o número de pessoas de 2 anos ou mais de idade com deficiência relacionada a pelo menos uma de suas funções. Esse número representava 8,4% da população de dois anos ou mais de idade também em 2019 (BRASIL, 2019).

A 10ª Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) de Wells et al (2012), considera como Visão Subnormal quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é pior que 0,3 (20/60) e melhor que ou igual a 0,05 (20/400) ou seu Campo Visual menor que vinte graus no melhor olho com a melhor correção. A cegueira é quando o valor de acuidade visual é pior que 0,05 (20/400) no melhor olho ou no Campo Visual, menor que dez graus.

Segundo Manzini (2005), os produtos de Tecnologia Assistiva podem ser tão variados que ora nos causam impacto devido à tecnologia empregada, ora nem são percebidos. Conforme o autor, soluções como bengalas, aparelhos auditivos e até mesmo veículos adaptados

pertencem ao mesmo grupo de Tecnologia Assistiva, porém com diferentes níveis de complexidade e, conseqüentemente, valores de custos.

O conceito para a Tecnologia Assistiva no Brasil segue a proposta feita pelo Comitê de Ajudas Técnicas – CAT, instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, da Secretaria de Direitos Humanos da República (BRASIL, 2006), sendo ela:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, ATA VII, 2006).

Para Bersch (2013), existe uma tendência natural das pessoas a terem um encantamento pela tecnologia e, sempre que possível, compram de “tudo” na expectativa de obter bons resultados para o usuário. Segundo a autora, a Tecnologia Assistiva sozinha não é capaz de resolver todos os problemas do usuário, e o encantamento pela tecnologia e apelo do mercado à compra de recursos mais atualizados não ajuda a perceber e encontrar a melhor alternativa em TA.

Para Trombly (1995), o processo de adaptação deve passar pelas seguintes etapas: Análise da tarefa; Identificação do problema; Reconhecimento dos princípios de compensação; Proposta de solução; Conhecimento de recursos alternativos para solução do problema; Verificação periódica da adaptação; Treinamento visando o uso funcional.

Isso indica que o processo de prescrição da Tecnologia Assistiva requer observação e avaliação por parte de quem a está implementando. Bersch (2013) afirma que não se pode providenciar uma ferramenta sem saber as características do usuário, o contexto no qual será utilizado e as características da tarefa executada pelo mesmo.

Gil (2000) afirma que a visão, assim como a audição, recebe registros de curta e longa distância e permite que o cérebro organize as informações trazidas pelos outros órgãos dos sentidos. Com a ausência deste sentido, pessoas com deficiência visual precisam recorrer a outros sistemas guia para saber sobre sua localização e se referenciar para atividades do dia a dia.

Santos (2017) elenca, a partir de entrevistas com pessoas cegas ou com baixa visão, as principais TAs utilizadas em atividades de vida diárias (adaptadores para materiais didáticos, bengala, braille, leitor de tela de computador, relógio falante). No mesmo estudo, Santos (2017) expõe também as TAs mais almejadas pelos entrevistados (cão-guia, rádio digital, impressora

em braille, maior disponibilidade de filmes com audiodescrição, dispositivos para acessibilidade).

O estudo conclui que “a TA pode ser relacionada à qualidade de vida de pessoas com deficiência na medida em que é facilitadora de atividades, e principalmente, possibilita a participação, promovendo autonomia e independência” (SANTOS, 2017, p. 54). No caso específico das pessoas com deficiência visual, o uso de recursos de TA potencializam a melhoria na qualidade de vida principalmente em relação à locomoção e ao acesso à informação, incluindo formação acadêmica e processo de alfabetização, como sugere a autora Marta Gil (2000).

O presente trabalho aborda o tema da inclusão através da análise de um produto assistivo: um diferenciador de cédulas. O objetivo deste trabalho é analisar o protótipo, sua construção e execução de testes do diferenciador de cédulas para pessoas com deficiência visual. Para tanto, são descritas as etapas de criação, relatando os principais acontecimentos de forma a relacioná-los com as bases teóricas da Tecnologia Assistiva (TA).

2 Metodologia

A pesquisa pode ser definida como exploratória, na qual proporciona uma visão ampla e geral dos fatos (GIL, 2008) e foi desenvolvida com base em estudo de caso único (YIN, 2015), que acompanhou o desenvolvimento de um produto de Tecnologia Assistiva voltado para pessoas com deficiência visual, de natureza aplicada.

Para obtenção dos dados necessários foram utilizadas duas abordagens: teórica, na qual foi realizada uma revisão da literatura de artigos nacionais e internacionais sobre os temas de Tecnologia Assistiva, ergonomia e legislações vigentes no país; e empírica, na qual foi realizada a aplicação dos processos de desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, utilizando-se de discussões realizadas em sala de aula, criação de protótipos, modelos esquemáticos, fotos, filmagens e testes de utilização.

Na abordagem teórica, as buscas foram realizadas entre novembro de 2022 e janeiro de 2023, fundamentadas nas bases de dados SciElo, Google Scholar, Periódico CAPES, Bibliotecas Online, Estatutos e sites do poder Judiciário. Na abordagem empírica, foi realizada uma palestra com o público-alvo do produto, através Google Meet, na qual foram destacadas as necessidades desses possíveis usuários. A partir da demanda analisada, o processo de desenvolvimento seguiu o previsto na literatura, que sugere um estudo amplo do contexto do usuário, até a confecção do protótipo, que foi manufaturado com o uso de materiais escolares simples e de baixo custo.

3 Resultados e Discussões

Após o levantamento de demanda durante a apresentação dos palestrantes convidados, foi possível assimilar informações importantes no processo de desenvolvimento de uma Tecnologia Assistiva. O contato direto com o usuário final do produto possibilitou um melhor direcionamento para qual necessidade seria atendida e qual a atividade a ser auxiliada com um recurso de TA.

A partir disso, juntamente com os elementos discutidos em sala de aula, foi escolhida para abordar mais profundamente alguma atividade com margem para melhoria e assim desenvolver soluções. No caso do projeto estudado, foi identificada a necessidade de alguma ferramenta capaz de auxiliar a conferência do valor da nota de papel moeda recebida de troco ou de saques bancários. Com isso, considerou-se o uso do tato como um recurso adequado para distinção de notas, aproveitando-se do fato dos tamanhos das cédulas serem diferentes para cada valor.

Entretanto, o tamanho diferenciado das notas é um recurso de acessibilidade que tem limitações ao ser utilizado sozinho, pois diferenciar as notas apenas pelas dimensões torna-se complicado na ausência de um referencial. Atentando-se à limitação do recurso, o uso do Braille foi cogitado como incremento para auxiliar na falta de referencial das notas, restando assim, determinar onde seria gravado este relevo e também estabelecer uma distinção para cada valor de nota.

Nesta fase, a imagem conceitual de um produto começa a se formar. O uso do tato deixa de se restringir a diferenciar apenas tamanhos distintos, passando a ser utilizado também na leitura do Braille, porém, o produto pode ser incrementado com novas texturas, atribuindo assim mais um fator de diferenciação utilizando esse sentido.

Por fim, resta juntar todas essas funcionalidades em um único objeto que seja capaz de comportar todas essas informações, ao mesmo tempo que pode ser produzido com algum material barato e de fácil acesso, que possa ser feito em casa por alguém que queira prescrever essa Tecnologia Assistiva. Vale ressaltar que o objeto a ser desenvolvido também deve levar em consideração fatores ambientais do momento do uso, ou seja, deve ter alguma portabilidade para ser levado pelo usuário no momento da compra sem apresentar dificuldades nesse transporte.

Para isso, foi pensado um sistema que tivesse camadas de um material leve que pudesse servir como um gabarito, que fosse facilmente perfurado (para inscrição do Braille) e com textura distinta da nota de papel. As camadas teriam o tamanho de cada nota de Real, com uma

inscrição em Braille no canto referente ao valor da nota, e para facilitar o manuseio, os gabaritos estariam todos unidos (colados ou grampeados) por apenas uma das extremidades que serviria como “marco zero” da comparação do tamanho das notas.

Contudo, o objeto já estava sendo desenhado, suas formas e funcionalidades cada vez mais bem definidas e as questões sobre utilização sendo sanadas. O passo seguinte consistiria então na escolha de materiais e desenvolvimento de um protótipo para em seguida serem realizados testes que avaliassem a praticidade e durabilidade do produto.

O processo do modelo mental descrito acima resume-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Modelo mental

	CATEGORIA	PROBLEMA	SOLUÇÃO
1	Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Como o produto pode auxiliar na segurança do usuário? 	O usuário pode, através da diferenciação das cédulas, conferir se o valor do dinheiro que possui em mãos está correto dada a situação em que se encontra, evitando que receba valores indevidos inferiores ao esperado.
2	Autonomia	<ul style="list-style-type: none"> • Como o produto pode auxiliar na autonomia do usuário? 	Fazendo a própria conferência dos valores, o usuário não precisa depender de terceiros para saber o valor das notas, evitando insegurança em relação a honestidade dos voluntários.
3	Uso de sentidos	<ul style="list-style-type: none"> • Qual sentido deve ser usado como sistema guia? • Quais sentido proporciona a criação de um produto de mais baixo custo? 	Uso do tato como sentido auxiliar pois proporciona a criação de produtos mais simples e baratos.
4	Dimensão	<ul style="list-style-type: none"> • Como aproveitar o recurso já existente nas cédulas (diferença nas dimensões) criando um gabarito para cada tipo? 	Criação de “camadas” finas possibilitando ter um gabarito para cada valor de cédula.
5	Relevo	<ul style="list-style-type: none"> • A diferença entre tamanhos das cédulas não era o suficiente para fazer a diferenciação pelo tato. Como complementar esse recurso tátil? 	Uso do Braille como recurso tátil auxiliar para a descrição do valor, por ser de fácil aplicação e bastante difundido entre pessoas com deficiência visual.
6	Referencial	<ul style="list-style-type: none"> • Como evitar várias verificações para cada cédula? 	Junção de todas as cédulas com um mesmo “marco zero” criando assim um alinhador que permite diferenciar a nota com apenas uma verificação.

7	Custo	<ul style="list-style-type: none"> • Como deixar o produto com baixo custo sem perder funcionalidade? 	Escolha de materiais e ferramentas baratas, facilmente encontradas em casa ou no comércio geral.
8	Portabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Como tornar o produto portátil e fácil de carregar em uma bolsa? 	Desenvolver o design achatado e com a dimensão das cédulas, assim fazendo com que o produto caiba em qualquer lugar em que cabe o dinheiro.
9	Replicabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Como tornar o produto mais replicável tornando-o mais acessível? 	A descrição do passo a passo e a utilização de materiais e processos simples de fazer em casa, tornam o produto mais replicável em ambiente doméstico.

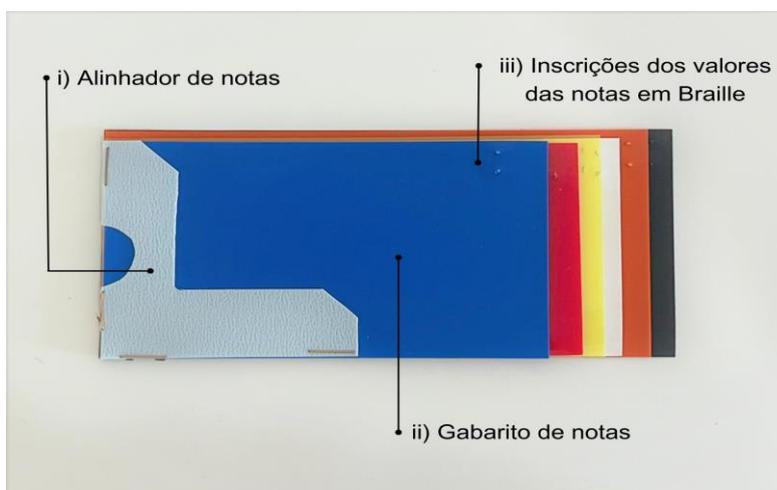
Fonte: Elaboração própria

3.1 Confeção do Protótipo

Por se tratar de um produto de baixa complexidade técnica e tecnológica, o produto foi idealizado para confecção caseira e não para ser comercializado. Para isso, a confecção do protótipo foi acompanhada de uma roteirização dos processos, que mais tarde serviria como manual de instruções destinado aos aplicadores do recurso.

Os materiais utilizados, assim como as ferramentas, foram escolhidos por serem de ampla oferta no comércio em geral, sendo estes: pastas de plástico para guarda de documentos, tesoura ou estilete, cola ou grampeador, prego e régua. O protótipo foi composto de: i) alinhador de notas, ii) gabarito de cédulas; iii) inscrições dos valores das notas em braille, conforme indicados na Figura 1.

Figura 1 – Protótipo do diferenciador de notas



Fonte: Elaboração própria

Para a confecção o alinhador de notas foi utilizado um plástico de documento cortado em formato “L” com uma abertura em meia lua; para o gabarito de cédulas utilizou-se as dimensões referentes ao valor de cada nota de dinheiro, disponíveis no site do Banco Central do Brasil (BRASIL, 2023) e com as cédulas plásticas cortadas, já é possível seguir para a etapa de inscrições dos valores em Braille referentes a cada nota. Utilizando um prego é possível perfurar os gabaritos de notas gerando assim os relevos do Braille, conforme o padrão apresentado na quarta linha do Quadro 2.

Quadro 2 - Dimensões das cédulas e grafia da numeração em braille

Valor (R\$)	2,00	5,00	10,00	20,00	50,00	100,00
Imagem						
Tamanho (mm)	121 x 65	128 x 65	135 x 65	142 x 65	149 x 70	156 x 70
Braille	● ○ ● ○ ○ ○	● ○ ● ● ○ ○	● ○ ○ ● ○ ○ ● ● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ● ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○

Fonte: Elaboração própria

Após todos os gabaritos estarem cortados e identificados em Braille, os mesmos foram ordenados e sobrepostos em ordem crescente de tamanho e alinhados a um mesmo eixo à esquerda (com o uso do alinhador). Aproveitando os limites da borda deixados na hora do recorte, usa-se cola ou grampos para unir todos os elementos do produto. Após esta etapa, o produto estará pronto e já poderá passar por testes.

Os passos de uso do produto são bastante práticos: ao receber o troco, separe as notas das moedas. As moedas são mais facilmente distinguidas pelo tato e, por representarem um valor mais baixo, geram menor preocupação no usuário. Com as notas em mãos, separe-as por grupos de mesmo tamanho, assim o uso do produto pode ser reduzido a apenas uma vez por grupo de nota.

Posteriormente, com o gabarito em uma das mãos, use a mão desocupada para posicionar a nota esticada certificando-se que a quina da nota está tocando o canto do ‘marco

zero' do gabarito. Assim, estique a nota alisando-a levemente até identificar onde termina a textura de papel e começa a textura de plástico.

Neste momento, empurra-se as folhas excedentes do gabarito para trás ficando uma 'folha dupla' de mesma dimensão, onde um lado é papel e o outro é plástico. Em seguida, o dedo polegar sente a textura da cédula de real enquanto o indicador sente o lado de plástico que possui a inscrição em Braille.

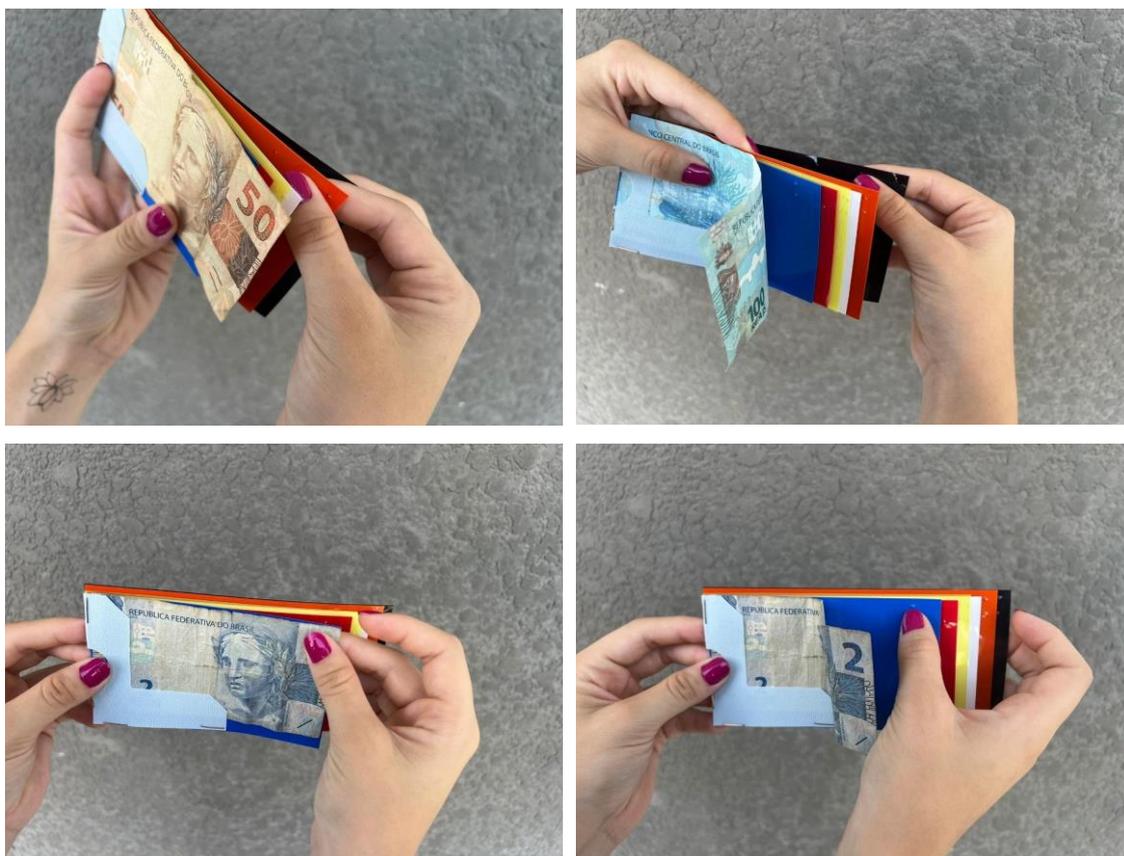
Por fim, basta verificar com a leitura em Braille qual o valor da nota e assim guardá-la no compartimento designado para notas deste valor. Essa operação se repete para as demais notas até que todo o troco seja conferido.

Toda a operação para definir o valor da nota leva apenas alguns segundos, podendo ficar ainda mais rápido após o usuário praticar algumas vezes e adotar o recurso no seu dia a dia. O gabarito pode ser usado também para conferir notas no momento do pagamento, caso o usuário esteja com alguma dúvida em relação ao seu valor, porém seria um caso mais incomum, dado que o mesmo já conferiu o valor da nota no momento do recebimento.

Alguns testes de funcionalidade foram realizados, os testes consistiam na simulação de uma situação normal de uso, na qual a pessoa com deficiência visual, recebia uma cédula de dinheiro na qual não sabia o valor e usava o dispositivo para determinar qual o valor da mesma. O voluntário recebeu instruções do funcionamento do objeto antes de fazer o uso do mesmo, seguindo o passo a passo supracitado (ver Figura 2).

Figuras 2 – Imagens dos testes de funcionalidade do protótipo





Fonte: Elaboração própria

O voluntário conseguiu identificar todas as notas, tendo apenas variações no tempo de operação, que mudou de acordo com o desenvolvimento das habilidades de manejo do gabarito e leitura do Braille.

Uma adaptação do voluntário em relação à leitura do Braille foi que o mesmo desenvolveu uma outra forma de identificação usando como referência a ordem crescente das folhas do gabarito. No total, são 6 (seis) folhas de plástico posicionadas de forma crescente contendo as dimensões exatas das notas de dois, cinco, dez, vinte, cinquenta e cem reais respectivamente. A adaptação consistia basicamente em contar a posição da nota gabarito no qual a cédula tinha o mesmo tamanho, e assim determinar o valor. Por exemplo, se a cédula testada tivesse as mesmas dimensões que a terceira nota plástica do gabarito, então se poderia afirmar que se trata de uma nota de dez reais.

Assim, observou-se que o próprio usuário apresentou adaptações no uso do produto que não foram idealizadas no momento do desenvolvimento, e tais modificações são bem-vindas quando facilitam a adaptação ao recurso. A observação da atividade e das ocorrências durante a ação são importantes para os desenvolvedores, pois funciona como um feedback além daquele já verbalizado para os usuários.

Notou-se também que, como o passar do tempo, ao ser guardado em carteira dobrável, o produto criou uma curvatura que dificulta seu uso. Isso indica que o produto deve ser mantido sem dobrar, ou até mesmo ser produzido em material que sofra menos deformações com o tempo. Assim, percebe-se a necessidade de um acompanhamento a longo prazo para identificar melhorias de situações que só aparecem dado um tempo de uso e desgaste do produto.

3.2 Síntese dos resultados

Com a execução dos testes com o voluntário, foi possível afirmar que o protótipo teve boa aceitação, principalmente pelas suas características principais que são o baixo custo, portabilidade, facilidade de confeccionar e usar mesmo sem experiência, precisão nos resultados e independência de energia elétrica ou internet para utilização. O design do protótipo também permite modificações interessantes para adaptação para outros públicos, como o uso de gabaritos coloridos ideais para idosos ou pessoas que tiveram perda significativa da visão.

Tais características idealizadas para o conceito do produto são diferenciais importantes quando comparados com produtos de mesma funcionalidade que usam a audição como sistema guia. Esses outros produtos, como aplicativos de smartphones e aparelhos eletrônicos de reconhecimento de notas, podem apresentar dificuldades de uso em ambientes com pouco sinal de internet ou em casos que o usuário esteja com celular sem bateria, por exemplo.

Assim, nota-se que o protótipo desenvolvido neste estudo de caso tem viabilidade de uso, principalmente por ser leve, fácil de carregar e barato, sendo uma boa opção pro usuário mesmo como um “reserva” para outras tecnologias que, apesar de práticas, podem falhar em situações específicas.

4 Considerações Finais

A partir do retorno apresentado pelo voluntário após a utilização da Tecnologia Assistiva, é possível iniciar o processo de aprofundamento na etapa de adaptação do produto à realidade encontrada pelos usuários. Foi possível notar que existem inúmeras variáveis inesperadas que só foram identificadas ao expor o produto a testes práticos. Mesmo com os esforços voltados para a produção de um recurso personalizado especificamente para uma situação de usuário, foi possível perceber que, no momento da execução da atividade, características individuais podem influenciar de forma inesperada no sistema, gerando a necessidade de repensar funcionalidades tidas como certas para o produto.

Com a observação das variações do voluntário foi possível destacar a necessidade de adaptação para cada caso no qual o recurso foi implantado, levando em conta as dificuldades

de execução da atividade e feedback dado pela pessoa com deficiência visual. Com isso, amplia-se a chance de ocorrerem mudanças no design do produto, incluindo também a escolha do material utilizado.

A longo prazo, a opção feita pelo uso de materiais de baixo custo pode influenciar na durabilidade do produto, mudando assim a percepção e afinidade do usuário e sua confiabilidade na precisão do mesmo. Depois da notada mudança na forma original do recurso ao ser armazenado em carteira dobrável, foi possível concluir que algumas respostas só viriam com o tempo de uso, e talvez o fator 'baixo custo' deva ser repensado, uma vez que produto possa requerer a substituição constante devido suas deformidades. Assim sendo, destacou-se a necessidade de um estudo mais aprofundado a longo prazo para comparar com outros protótipos feitos com material mais resistente e com maior durabilidade, promovendo assim uma pesquisa de custo-benefício para fabricação do mesmo.

Para as considerações de curto prazo obtidas através do momento do uso, as devolutivas obtidas foram positivas, dado que o voluntário se sentiu satisfeito por poder distinguir as cédulas sem o auxílio da visão, de forma objetiva e prática mesmo sem ter experiência específica. Tal assertividade na obtenção de resultados positivos pode ser associada ao trabalho pré-criação do produto, com esforços na identificação de necessidades ao ouvir os depoimentos do público-alvo que explicou suas atividades do dia a dia.

Contudo, o produto assistivo para diferenciação de cédulas teve resultado positivo nos testes, destacando assim a importância do trabalho prévio de pesquisa antes de implementar a TA ao usuário. A análise dos resultados permitiu perceber que os esforços para ter bons resultados a longo prazo necessitam de constância e acompanhamento ao usuário para executar adaptações que possam vir com o tempo, assim como as possíveis deformidades no produto e perda de funcionalidade.

Ainda é válido ressaltar a possibilidade de ampliação do público alvo do projeto para outros grupos de pessoas com limitações na capacidade visual, como o exemplo de idosos, que apesar da baixa visão gerada com o tempo, muitas vezes não são enquadrados como pessoas com deficiência visual. O produto pode ainda ser expandido para atuação em outros países, com moedas diferentes do Real, tendo assim a universalização do produto através da adaptação para as dimensões de cada moeda vigente.

Referências Bibliográficas

- BERSCH, R., 2017. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf> Acesso em 10 nov. 2022.
- BERSCH, R., 2013. **Recursos pedagógicos acessíveis. Tecnologia Assistiva (TA) e Processo de Avaliação nas escolas**. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Recursos_Ped_Acessiveis_Avaliacao_ABR2013.pdf> Acesso em 10 nov. 2022.
- BERSCH, Rita; TONOLLI, José Carlos. **Introdução ao Conceito de Tecnologia Assistiva e Modelos de Abordagem da Deficiência**. [S.L.], 2008. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BRASIL, 2023. Banco Central do Brasil. **Cédulas do real**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/cedulasemoedas/cedulas>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BRASIL, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov>>. Acesso em 10 nov. 2022.
- BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos (SEDH). Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE; 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- BRASIL, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL, 2015. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. – 5. ed. – Brasília, DF : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2021. 51 p. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/554329/estatuto_da_pessoa_com_deficiencia_3ed.pdf>. Acesso em 10 nov. 2022.
- BRASIL, 2020. **Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Conade**. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/orgaos-colegiados/conade/conselho-nacional-dos-direitos-da-pessoa-com-deficiencia-conade>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- CAT, 2009. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf> Acesso em 10 nov. 2022.

GALVÃO FILHO, T. A., GARCIA, J. C. D. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em:
<<https://www2.ufjf.br/nai/files/2009/07/miolopesqnacional-grafica-1.pdf>> Acesso em 10 nov. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, MARTA. **Cadernos da TV Escola. Deficiência Visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>> Acesso em 10 nov. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saúde: 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2019. 144p. Disponível em:
<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101846.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

OKIMOTO, L. L. RIBEIRO [et al.]. **Tecnologia assistiva: abordagens teóricas**. Bauru, SP: Canal 6, 2021. 482 p. Disponível em:
<https://www.canal6.com.br/livros_loja/Ebook_Tecnologia%20Assistiva_abordagens_teoricas.pdf> Acesso em 10 nov. 2022.

OKIMOTO, L. L. RIBEIRO [et al.]. **Tecnologia assistiva: projetos e aplicações**. Bauru, SP: Canal 6, 2021. 258 p. Disponível em:
<<https://canal6.com.br/livreacesso/livro/tecnologia-assistiva-projetos-e-aplicacoes/>> Acesso em 10 nov. 2022.

SANTOS, Renata Ferreira dos. et al. **Tecnologia Assistiva e suas relações com a qualidade de vida de pessoas com deficiência**. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 54, 8 jun. 2017. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v28i1p54-62>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

TROMBLY, Catherine. **Occupation: purposefulness and meaningfulness as therapeutic mechanisms**. The American Journal of Occupational Therapy, [S.L.], v. 49, n. 10, p. 960-972, 1 nov. 1995. AOTA Press. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.49.10.960>. Acesso em: 16 jan. 2023.

WELLS, R. H. C. et al. **CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. São Paulo: EDUSP. Acesso em: 16 jan. 2023.

YIN R. K. **Estudo de Caso. Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.