

# Ensaio de interação na avaliação de recomendações para o design de recursos pedagógicos digitais acessíveis

*Interaction test in the evaluation of recommendations for the design of accessible digital pedagogical materials*

Marluce Reque, Juliana Bueno

baixa visão, acessibilidade, interface gráfica, recursos pedagógicos acessíveis

Os recursos pedagógicos acessíveis podem ser utilizados em programas de Estimulação Visual para aprimorar a eficiência do funcionamento visual de pessoas com baixa visão. Uma possibilidade de contribuir com essa prática e com a inclusão digital é utilizar estratégias que tornem os recursos digitais acessíveis ao seu público. Para isso, etapas anteriores da pesquisa base deste estudo levantaram e propuseram recomendações para o desenvolvimento de recursos pedagógicos digitais acessíveis, voltados à estimulação visual da baixa visão. Compreendendo a importância de avaliar a efetividade dessas recomendações, o objetivo deste estudo é apresentar o processo da etapa de testagem. Onde houve a análise e validação de um recorte das recomendações propostas. Esta etapa foi realizada através de ensaios de interação e contou com a participação de discentes com baixa visão e docentes parceiros do projeto. Ao final, todas as 43 recomendações testadas foram consideradas satisfatórias.

*low vision, accessibility, graphic interface, accessible teaching resources*

*The accessible pedagogical materials can be used in Visual Stimulation programs to improve the efficiency of visual functioning of people with low vision. One possibility to contribute to this practice and to digital inclusion is to use strategies that make digital materials accessible to your audience. For this, the previous stages of the basic research of this study raised and proposed recommendations for the development of accessible digital pedagogical materials, aimed at the visual stimulation of low vision. Understanding the importance of evaluating the effectiveness of these recommendations, the objective of this study is to present the process of the testing stage. Where there was the analysis and validation of a cut of the proposed recommendations. This stage was carried out through interaction tests and had the participation of students with low vision and professors who were partners in the project. In the end, all 43 recommendations tested were considered satisfactory.*

## 1 Introdução

Do ponto de vista educacional, a baixa visão é o comprometimento visual de leve a profundo em ambos os olhos mesmo após tratamento ou correção (Lima, 2022). Ainda que haja comprometimento a pessoa possui resíduos visuais que podem ser utilizados nas tarefas do dia a dia.

Uma vez que através da aprendizagem é possível aperfeiçoar a eficiência do funcionamento visual (Dall'acqua, 2002), programas de estimulação visual se tornam essenciais.

O programa de estimulação visual integra o Atendimento Educacional Especializado (AEE) oferecido em Salas de Recursos Multifuncionais ou Centros, como é o caso do CAEE Natalie Barraga, situado em Curitiba. É função do AEE identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade (Brasil, 2008).

O propósito dos recursos pedagógicos acessíveis é eliminar ou reduzir barreiras, temporárias ou permanentes, que dificultam ou impedem o desenvolvimento social, afetivo e mental da pessoa com deficiência (Sartoretto & Bersch, 2010). Esses recursos podem beneficiar diversos públicos, dentre eles as pessoas com baixa visão.

Sartoretto e Bersch (2010) explicam que tais recursos devem ser criados e adaptados de forma personalizada, considerando a individualidade de seu público. Além disso, os autores afirmam que no decorrer das experiências do discente esses materiais devem ser avaliados e modificados, para acompanhar as necessidades que surgirem. Logo, uma forma de contribuir com o seu desenvolvimento e replicação, facilitando a adaptação do seu conteúdo, é através de um ambiente digital inclusivo.

Para Kulpa e Amaral (2015), a inclusão digital engloba soluções para a diversidade do potencial humano, as quais devem ser construídas pelas pessoas envolvidas. Assim, conforme os autores, as barreiras são transpostas a fim de tornar a informação e a comunicação acessíveis, úteis e utilizáveis para todos.

Pontis (2019) enfatiza o design da informação como uma área que se preocupa em facilitar a compreensão e auxiliar as pessoas a atingirem os seus objetivos. À vista disso, a autora explica que o design da informação traduz e organiza o conteúdo, buscando projetá-lo de forma a maximizar o seu benefício e torná-lo acessível e significativo.

Ao partir deste pressuposto e tendo como aporte a metodologia de Design Centrado no Humano — composta por 3 fases: inspiração, ideação e implementação (IDEO, 2015) — a pesquisa base deste estudo tem como objetivo propor recomendações para o desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis, em contexto digital, voltados à estimulação visual de pessoas com baixa visão.

Neste sentido, o objetivo deste artigo é apresentar o processo da etapa testagem, a qual utilizou como método o ensaio de interação e contou com a participação de discentes e docentes do CAEE Natalie Barraga, Centro parceiro do projeto. O intuito desta etapa foi testar e validar a efetividade de um conjunto de novas recomendações de design, proposto e aplicado em três protótipos digitais compostos por atividades relacionadas ao desenvolvimento das habilidades ligadas à terceira função visual.

Sendo assim, o artigo está organizado em: introdução, referencial teórico, metodologia aplicada, resultados e discussão sobre os ensaios e considerações finais.

## 2 Interface gráfica para recursos pedagógicos e de acessibilidade

Os recursos pedagógicos acessíveis “podem ser considerados ajudas, apoio e também meios utilizados para alcançar um determinado objetivo; são ações, práticas educacionais ou material didático projetados para propiciar a participação autônoma do aluno com deficiência (...)” (Sartoretto & Bersch, 2010, p.8). No atendimento educacional especializado, é a partir das necessidades, habilidades e dificuldades do discente que os materiais são selecionados ou construídos, podendo-se utilizar de tecnologias, ou não, e ser produzidos pelos próprios docentes, ou adquiridos (Sartoretto & Bersch, 2010).

No caso do atendimento voltado a pessoas com baixa visão, oferecido pelo CAEE Natalie Barraga, os recursos utilizados para a prática da estimulação visual são pautados em publicações acerca da educação visual, especialmente no “Programa para desenvolver a eficiência no funcionamento visual” de Barraga e Morris (1980). Esse programa propõe atividades diretamente relacionadas às etapas do desenvolvimento visual e às suas habilidades (CAEE, 2019) (Figura 1).

Figura 1: Funções visuais. Fonte: as autoras (2023).



Dessa forma, os recursos pedagógicos acessíveis, para a estimulação visual da baixa visão, apresentam aspectos visuais e de interação voltados às habilidades visuais a serem aprimoradas. Portanto, a forma que esses materiais são projetados influenciam diretamente na evolução do discente.

Ao considerar o uso de recursos tecnológicos no contexto educacional especializado, Tavarayama (2011) defende que além de eles serem um facilitador, também são um meio de aproximação, interação e participação de todos com as tecnologias. Sendo a interface gráfica

digital um meio comunicador entre humano e tecnologia, para que ela seja eficiente e eficaz é necessário que seja acessível ao seu público.

Peters (2014) afirma que o design da interface afeta a forma como os usuários aprendem e ressalta a importância de facilitar a percepção visual para um melhor aprendizado. Logo, considerando as necessidades da baixa visão e contexto educacional, estratégias para o desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis se tornam imprescindíveis.

### 3 Ensaio de interação

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2003, p.117), o ensaio de interação consiste em “uma simulação de uso do sistema da qual participam pessoas representativas de sua população-alvo, tentando fazer tarefas típicas de suas atividades, com uma versão do sistema pretendido”. De acordo com as autoras, a preparação do ensaio envolve um reconhecimento detalhado sobre o público e sua tarefa típica, para que sejam compostos os cenários e scripts que serão aplicados durante o ensaio.

Dadas as pesquisas de Padovani e Schlemmer (2021), o ensaio de interação pode ser caracterizado por:

- Possuir objetivos plurais, buscando compreender como o público realiza uma tarefa, bem como validar hipóteses de falhas em funções e aferir a qualidade das interações;
- Envolver situações de interação entre público e produto, tarefas representativas e uso real ou simulado;
- Comumente aplicar como técnicas de coleta a observação, verbalização e co-descoberta;
- Não possuir dimensões de avaliação fixas, essas não foram especificadas por autores;
- O nível de formalidade ser delimitado entre assistivo e participativo;
- A ênfase na coleta ser majoritariamente qualitativa, mas podendo ser também quantitativa;
- Conter estágios de desenvolvimento somativos e formativos.

Cybis et al. (2015) concluem que, os ensaios de interação geralmente são aplicados no local do seu contexto e focam principalmente nas opiniões do público sobre o sistema e nas suas estratégias de uso ou de solução dos problemas encontrados.

### 4 Metodologia

Pertencente à 3ª fase de uma pesquisa maior, o ensaio aqui descrito se trata da etapa que compreendeu simular o uso de Recursos Pedagógicos Acessíveis (RPAs), com atividades de estimulação visual para baixa visão, por meio dos protótipos desenvolvidos. O ensaio teve como objetivo testar e validar a efetividade das recomendações propostas, visando avaliar se

elas quando aplicadas geram uma interface gráfica acessível que atende às necessidades do seu público.

Para melhor adequação a pesquisa, os passos para a realização desta etapa foram baseados na combinação do modelo de ensaio de interação, proposto por Cybis, Betiol e Faust (2003), junto ao teste com o usuário, apresentado por Preece, Rogers e Sharp (2005) (Figura 2).

Figura 2: Passos do ensaio de interação. Fonte: as autoras (2023).



A coleta de informações, sobre o público e suas tarefas, teve início na primeira fase da pesquisa base, geradas na etapa estudo de caso e na aplicação de um grupo focal. A fim de determinar as metas e questões para guiar as tarefas a serem propostas, foram levantadas três questões gerais voltadas aos aspectos visuais da interface, sendo elas:

- Encontra-se determinada informação na interface?
- Identificam-se as características de determinado elemento?
- É possível fazer relações entre as informações apresentadas?

Na sequência, o público foi definido priorizando os mesmos participantes presentes em etapas anteriores. Ao total, participaram 7 discentes com baixa visão, dentre crianças (com idade entre 4-6 anos) e adultos (com idade entre 50-92 anos), e 4 docentes (habilitadas para prestar atendimento educacional especializado) do Centro parceiro. Antes da realização dos ensaios de interação, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foram apresentados aos participantes e/ou seus

responsáveis. Todo o método da pesquisa base foi submetido, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Considerando o público selecionado e o objetivo desta etapa, foram elaborados três conjuntos de tarefas, um para cada protótipo, e um roteiro foi estabelecido. As tarefas propostas estão diretamente relacionadas às tarefas das funções visuais, tendo como foco o desenvolvimento da terceira função visual, ou seja, as funções ópticas, perceptivas e visomotoras (ou perceptivo visual). Além disso, essas tarefas também estão de acordo com o conteúdo trabalhado no Programa de Estimulação Visual (CAEE, 2019), do CAEE Natalie Barraga.

Os ensaios de interação aconteceram em ambiente de contexto real, em uma sala de aula disponibilizada pelo Centro parceiro. A sala foi organizada de forma a contemplar mesas, cadeiras, computador, uma tela multitoque e documentos, como o TCLE, TALE, roteiro de execução da dinâmica e questionário de satisfação.

Cada ensaio envolveu a pesquisadora, um(a) estudante de Iniciação Científica — parte do grupo de colaboradores do projeto de Bueno (2019) —, uma docente e um(a) discente vinculados ao Centro parceiro. A presença do(a) estudante de Iniciação Científica visou contribuir para a coleta de dados, a partir de seus apontamentos e registros visuais, enquanto a pesquisadora guiou o ensaio com os participantes. Já as docentes, além de terem acompanhado toda a dinâmica, quando necessário, orientaram os seus discentes na realização das tarefas, assim como normalmente acontece durante as suas aulas do atendimento educacional especializado.

Ao total foram realizados 7 ensaios de interação, um com cada discente, tendo a duração máxima de uma aula (50 minutos). Os ensaios utilizaram 3 protótipos de RPAs, cada um contendo uma atividade de estimulação visual composta por no máximo 8 tarefas. Todos os RPAs foram desenvolvidos para tela multitoque e aplicados em monitor *touchscreen* de 24 polegadas. Inicialmente, propôs-se a utilização de até dois protótipos por ensaio, no entanto, alguns discentes se disponibilizaram a interagir com os três protótipos. Ao final da dinâmica um questionário de satisfação foi aplicado.

Em seguida, ao término dos ensaios de interação, os dados obtidos foram analisados e interpretados. Envolvendo também o comportamento e opiniões dos participantes (incluindo as docentes), as informações foram categorizadas e agrupadas por similaridade. Por fim, conclusões e descobertas foram geradas, as quais estão descritas a seguir.

## 5 Resultados e discussão

Por meio do ensaio de interação, foi possível avaliar o recorte de 43 recomendações — advindas do estudo base — propostas para Recursos Pedagógicos Acessíveis (RPA) com foco na estimulação visual para baixa visão. Tais recomendações foram organizadas em 6

categorias: Cor e contraste; Tipografia; Leitura; Interação/Interatividade; Contexto de uso; e Conteúdo.

As recomendações propostas foram aplicadas e distribuídas em três protótipos de interfaces gráficas digitais para RPA. Nem todos os protótipos contemplaram todas as recomendações, mas todas elas foram utilizadas ao menos uma vez em algum protótipo, exceto as recomendações referentes ao contexto de uso. Estas, por não se tratar de aspectos visuais, não foram aplicadas nas interfaces. Dessa forma, a categoria Contexto de uso foi avaliada durante o ensaio, ao ser observado o ambiente, a interação do discente com o material e as práticas comumente realizadas nas aulas de estimulação visual.

Sobre as atividades para a estimulação visual, apresentadas nos protótipos, estas foram elaboradas pelas pesquisadoras, junto a equipe de estudantes de Iniciação Científica, e posteriormente avaliadas, por especialistas da área, em etapas anteriores da pesquisa base.

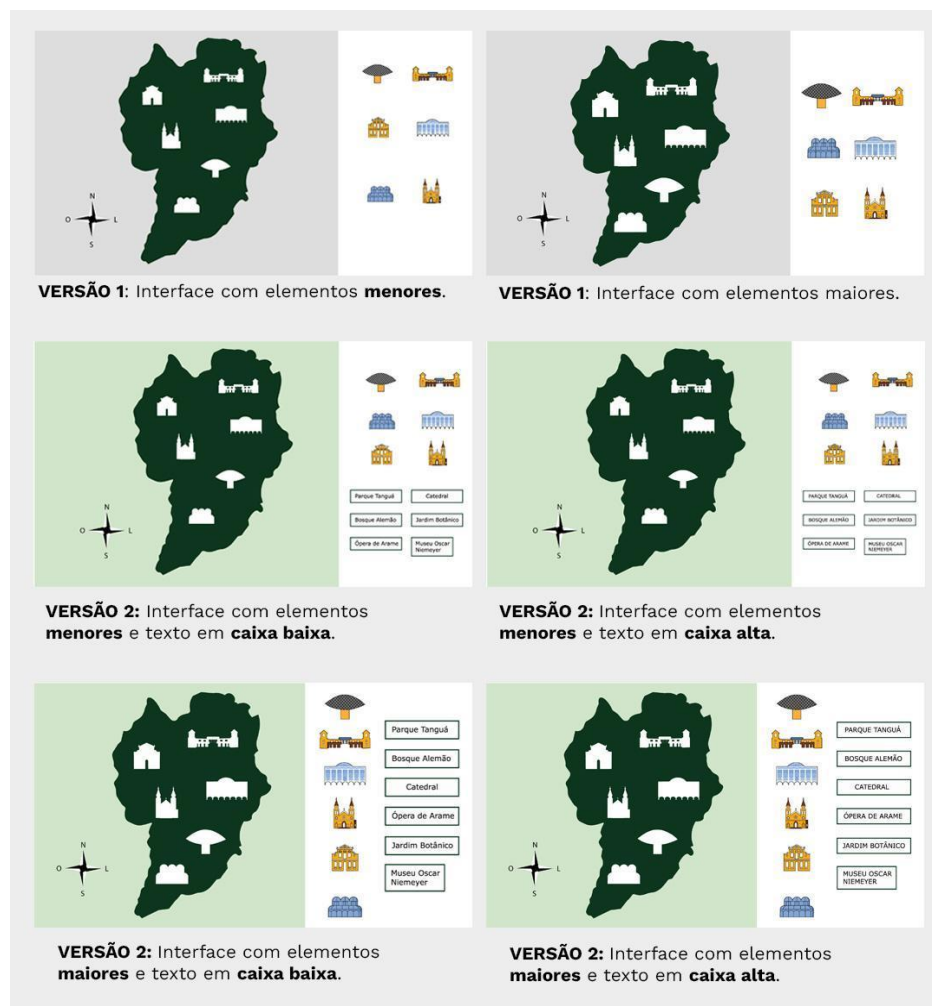
Em todos os ensaios, antes de iniciar as tarefas, os(as) discentes tiveram contato com todas as variações dos protótipos, para que pudessem escolher o mais adequado às suas necessidades.

Em seguida, as tarefas foram realizadas conforme estipulado pelo roteiro ao mesmo tempo que apontamentos eram feitos.

A escolha por qual protótipo seria utilizado em cada ensaio se pautou na sugestão da docente presente equilibrando com o cuidado para que todos, ao final dos ensaios, fossem incluídos.

O Protótipo 1 foi elaborado em duas versões, uma para o público não leitor e outra para o leitor. Para o público não leitor (versão 1) foram dispostas duas variações, enquanto para o público leitor (versão 2) se apresentaram quatro variações, como ilustra a Figura 3.

Figura 3: Versões do Protótipo 1. Fonte: as autoras (2023).



O roteiro de ensaio para o Protótipo 1 propôs a realização de 5 tarefas gerais mais 2 específicas para o público leitor. Esse protótipo foi utilizado em 6 ensaios de interação e os seus resultados estão sintetizados na Figura 4.



Figura 4: Resultados do Protótipo 1. Fonte: as autoras (2023).

Quantidade de testes: 6							
Interface utilizada: 2 Com elementos menores 4 Com elementos maiores							
Para leitores — formatação de texto: 2 Texto Caixa Alta 0 Texto Caixa Baixa							
Tarefas	Realização das tarefas					Necessidade de adaptação da interface	Gestos realizados de forma intuitiva
	Sem ajuda	Com ajuda	Realizada parcialmente	Não Realizada	Desistiu		
1 Diga as características do mapa de Curitiba: (A) qual a sua cor? (B) Há algum elemento sobre ele? Se sim, quantos?	5	1	—	—	—	0	—
2 Localize onde se encontram os desenhos dos pontos de Curitiba: quantos lugares você encontrou?	6	—	—	—	—	0	—
3 Reconheça os pontos de Curitiba: esses lugares são todos iguais?	6	—	—	—	—	0	—
4 Descreva as características dos pontos de Curitiba: como são esses lugares? (cores, formato, detalhes)	5	1	1	—	—	1	—
5 Encontre os pares: coloque cada lugar em cima da sua sombra no mapa.	4	2	—	—	—	0	6
6 Localize os nomes desses lugares: quais nomes você encontrou? <sup>1</sup>	2	—	—	—	—	0	—
7 Dê nomes aos lugares: coloque os nomes dos lugares junto a eles no mapa. <sup>1</sup>	—	2	—	—	—	0	2
Dúvidas: Tarefas 1 2 3 4 5 6 7 Sugestões: Tarefas 1 2 3 4 5 6 7							

<sup>1</sup>Tarefas 6 e 7 foram realizadas apenas com (2) discentes leitores.

De forma geral, houve preferência pela interface com elementos maiores e texto em caixa alta. Referente ao texto, a preferência de acordo com os participantes leitores foi relacionada ao conforto de leitura, e não pela impossibilidade de visualização. A maior parte das tarefas foram concluídas sem ajuda. Ainda que poucos casos contaram com auxílio, apenas um caso foi considerado concluído “parcialmente” conforme a interface estava projetada. Sendo possível intuir que as recomendações conforme aplicadas conseguiram contemplar a maioria dos casos.

Uma dúvida comum nas tarefas 1 e 4 foi a respeito das cores utilizadas. Houve confusão em suas definições. Devido a isso foi sugerida a possibilidade da interface permitir a alteração de cores dos seus elementos. Ainda sobre a tarefa 4 apenas um participante precisou de adaptação da interface (zoom) e um permaneceu confundindo as cores (resultando na classificação "realizada parcialmente").

Já na tarefa 5 houve confusão quanto a forma de dois elementos, corrigida na sequência pelo próprio participante, e dificuldade de localização do conteúdo textual. Assim mesmo a tarefa foi concluída e contou com gestos realizados de forma intuitiva. Sobre a tarefa 7 inicialmente houve dúvida sobre o seu objetivo, em seguida compreendido, e sobre os nomes a serem relacionados às figuras.

No entanto, percebeu-se que a segunda dúvida era resultado da falta de repertório prévio, não tendo relação com as características apresentadas pela interface. Os gestos foram realizados de forma intuitiva assim como a reprodução da tarefa, se comparado a tarefas realizadas em aulas de estimulação visual.

Portanto, baseado na realização dos ensaios do Protótipo 1, em consequência às situações ocorridas, não se apresentou necessidade de alteração das recomendações propostas. Pelo contrário, algumas delas foram respaldadas e receberam destaque devido à evidência de sua importância.

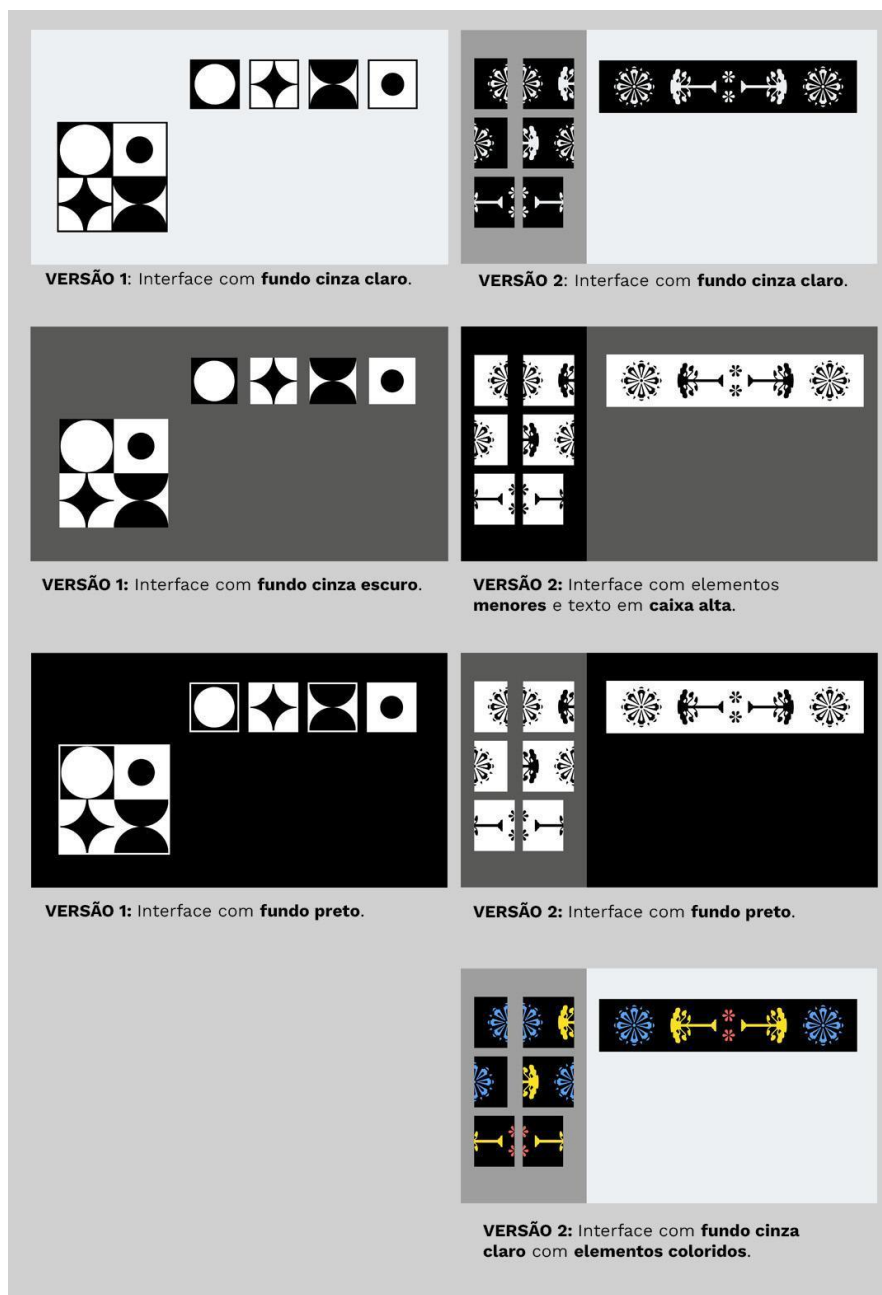
Por outro lado, houve uma recomendação aplicada no Protótipo 1 que foi considerada questionável, a mesma propõe:

- Utilize imagens nas interfaces com no mínimo 8 ou 12 centímetros ou seja 227 px ou 340px de tamanho. Quanto à qualidade de exibição da imagem, recomenda-se e 125PPI. OBS: tendo como base uma tela full hd 1920x1080.

À vista disso, no entanto, havia figuras menores do que o valor recomendado, as quais foram reconhecidas corretamente.

A respeito do Protótipo 2, o mesmo foi composto por duas versões, uma para o público menor de 6 anos (versão 1) e outra para o público maior de 6 anos (versão 2). A versão para o público menor contou com três variações de interface, enquanto a versão para o público maior contou com quatro variações. A Figura 5 apresenta as versões mencionadas.

Figura 5: Versões do Protótipo 2. Fonte: as autoras (2023).



Segundo o roteiro dos ensaios de interação, foi estipulado para o Protótipo 2 a realização de 4 tarefas, não havendo distinção de sua aplicação entre as versões do protótipo elaborado. Esse protótipo foi utilizado em 7 ensaios de interação e a Figura 6 sintetiza os seus resultados.

Figura 6: Resultados do Protótipo 2. Fonte: as autoras (2023).

Quantidade de testes: 7							
Interface							
Atividade: 4 4 peças 3 6 peças							
Característica: 4 Fundo cinza claro 2 Fundo cinza claro + elementos coloridos 1 Fundo cinza escuro 0 Fundo preto							
Tarefas	Realização das tarefas:					Necessidade de adaptação da interface	Gestos realizados de forma intuitiva
	Sem ajuda	Com ajuda	Realizada parcialmente	Não Realizada	Desistiu		
1 Reconheça os elementos no padrão a ser reproduzido: o que você vê nele?	3	4	1	1	—	0	—
2 Localize as peças do padrão a ser reproduzido: quantas peças você encontrou?	7	—	—	—	—	0	—
3 Identifique os elementos da peça: o que você vê em cada peça?	4	3	—	—	—	0	—
4 Reproduza o padrão proposto: arraste as peças até um local adequado para formar o padrão.	5	2	—	—	—	0	7
Dúvidas: Tarefas 1 2 3 4 Sugestões: Tarefas 1 2 3 4							

Os resultados dos ensaios realizados com o Protótipo 2 apresentaram a preferência dos participantes pela interface que possui fundo cinza claro. De modo geral, o índice de realização das tarefas sem auxílio foi maior do que com auxílio. Salvo a tarefa 1, na qual mais participantes contaram com ajuda do que não contaram. Para o cumprimento de todas as tarefas não houve necessidade de adaptação da interface.

Sobre as dúvidas levantadas, a maioria dos participantes teve dificuldade em definir as figuras representadas nas interfaces da versão 2, tanto na tarefa 1 quanto na tarefa 3. Embora houvesse discente que tem como especificidade a dificuldade de interpretação, intui-se que a dificuldade comum foi consequência da falta de repertório ou por falta de habituação com essas representações, visto que se referem às calçadas de Curitiba.

Assim mesmo, todos participantes perceberam que os elementos eram diferentes entre si e apenas dois discentes não realizaram a tarefa 1 completamente. Além disso, a interface com elementos coloridos revelou que as cores auxiliaram na percepção de continuidade dos elementos, servindo como suporte para a realização da tarefa. Contudo, embora auxiliem na compreensão, educacionalmente foi recomendado que sejam mantidas as opções preto e branco e colorida, pois com elas é possível trabalhar com níveis de dificuldade. Como sugestão, foi mencionado a possibilidade de rotação para a peça que contém o padrão a ser seguido, pois concluiu-se que a forma em está disposta dificultou a compreensão.

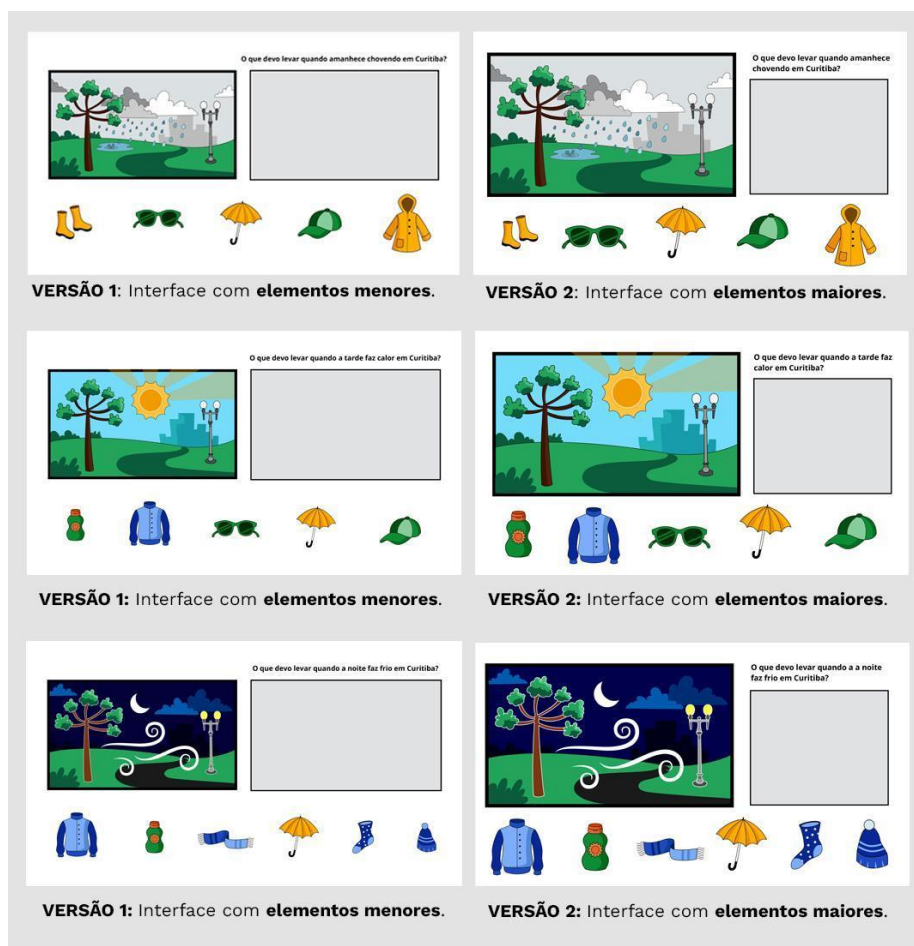
Em relação à tarefa 4 todos os participantes realizaram os gestos na tela de forma intuitiva. Surgiram dúvidas no uso da versão 2 do protótipo, referentes ao encaixe da peça. O qual está diretamente relacionado à continuidade dos elementos representados. Houve dificuldade no encaixe correto das peças mas isso não impediu a conclusão correta da tarefa.

Com base nos dados obtidos, assim como para o Protótipo 1, os ensaios realizados com o Protótipo 2 não indicaram recomendações a serem alteradas, mas sim ressaltadas.

Ainda que este documento não apresente todas as recomendações propostas, com os exemplos anteriores é possível concluir que a aplicação das mesmas pode ser aprimorada — dado as dúvidas e dificuldades observadas durante os ensaios. Portanto, por mais que se tenha tido cuidado no desenvolvimento do Protótipo 2, visando alcançar as recomendações cabíveis, os ensaios demonstraram a necessidade de uma melhor aplicação.

Por fim, para o Protótipo 3 foram desenvolvidas 2 versões, as quais se distinguem apenas pelo tamanho do conteúdo apresentado e adaptação de localização do texto. Cada versão foi composta por três variações, devido a proposta da atividade. As versões e variações do Protótipo 3 são ilustradas pela Figura 7.

Figura 7: Versões do Protótipo 3. Fonte: as autoras (2023).



O roteiro para o Protótipo 3 propôs 7 tarefas, para todos os participantes, e 1 tarefa específica, para os participantes leitores. Este protótipo foi contemplado em 6 ensaios e os seus resultados estão sintetizados na Figura 8.

Figura 8: Resultados do Protótipo 3. Fonte: as autoras (2023).

Quantidade de testes: 6							
Interface utilizada: 2 Com elementos menores 4 Com elementos maiores							
Tarefas	Realização das tarefas:					Necessidade de adaptação da interface	Gestos realizados de forma intuitiva
	Sem ajuda	Com ajuda	Realizada parcialmente	Não Realizada	Desistiu		
1 Leia o enunciado da tarefa: o que ele diz?¹	2	—	—	—	—	0	—
2 Localize a imagem de uma cena/cenário e aponte onde ela está.	6	—	—	—	—	0	—
3 Observe esta cena e diga o que encontrou nela.	3	3	2	—	—	2	—
4 Identifique e descreva as cores da cena.	4	2	—	—	—	0	—
5 Diga quais objetos estão fora da cena.	5	1	1	—	—	1	—
6 Identifique e descreva quais são as cores destes objetos.	5	1	—	—	—	1	—
7 Busque detalhes nos objetos: algum desses objetos tem botão ou bolso?	5	1	—	—	—	1	—
8 Agora, escolha os objetos que você usaria ao sair de casa em um dia chuvoso/ensolarado/frio e coloque eles em cima da cena.	5	1	—	—	—	1	6
Dúvidas: Tarefas 1 2 3 4 5 6 7 8 Sugestões: Tarefas 1 2 3 4 5 6 7 8							

¹Tarefa 1 foi realizada apenas com (2) discentes leitores.

Como é possível observar, a preferência pela interface com elementos maiores predominou entre os participantes. A maior parte das tarefas foi realizada sem auxílio, exceto na tarefa 3, a qual apresentou o mesmo número de participantes que contaram e não contaram com ajuda.

Ainda sobre a tarefa 3, dois participantes a executaram parcialmente, assim como dois precisaram de adaptações (zoom) na interface. Um discente não conseguiu interpretar o elemento que representava o "vento" na figura, ao mesmo tempo que outro não conseguiu visualizar o elemento "nuvem". Neste último caso, intui-se que seja devido ao tamanho do elemento ou pela necessidade de maior contraste. Elementos muito pequenos ou em camada de informação mais distante ficaram despercebidos pela minoria dos participantes. A única adaptação necessária da interface foi o uso do zoom. As sugestões comentadas foram a respeito de outro tipo de representação para o "vento" e maior diferenciação entre figura-fundo. Na tarefa 4, quatro discentes contaram com ajuda para a concluírem e as dúvidas apresentadas estavam relacionadas à confusão em definir as cores.

Para as tarefas 5, 6, 7 e 8 apenas um discente contou com apoio para o seu cumprimento e necessitou de adaptação (zoom) da interface. Esta adaptação consistiu em aplicar o zoom apenas em alguns elementos, não em toda a interface. Percebeu-se que para a identificação de detalhes o uso do zoom se fez necessário. Na tarefa 5 também foi apresentado dificuldade de interpretação sobre dois elementos. Já na tarefa 6 houve confusão na identificação de cores. Neste caso foi sugerido aumento da escala de um dos elementos e maior contraste de

cores nos detalhes. Quanto às dúvidas expostas, um discente teve dificuldade em interpretar elementos da imagem e relacionar determinado elemento ao cenário. Conforme compreendido a partir da fala do discente, essa dificuldade estava relacionada a questões culturais e não por alteração na visualização.

Decorrente dos ensaios realizados com o Protótipo 3 também se ressaltam algumas recomendações, em consequência da importância de sua aplicação, com o propósito de diminuir as dúvidas apresentadas.

Ao final de cada ensaio, um questionário de satisfação foi aplicado com cada discente. Os seus resultados refletiram que os participantes ficaram satisfeitos com os protótipos e demonstraram interesse em realizar mais atividades nesse formato (digital) durante as suas aulas.

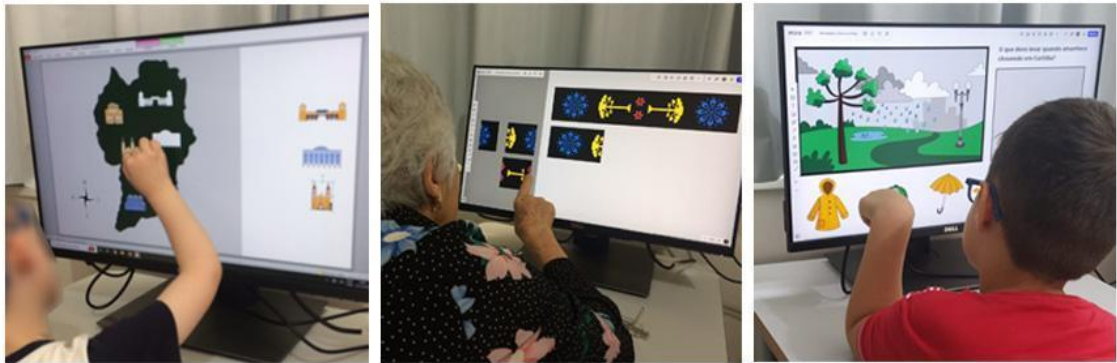
A respeito de possíveis alterações nas recomendações, assim como nos ensaios do Protótipo 1, a recomendação referente ao tamanho mínimo de figuras/imagens se fez questionável. Logo, propõe-se alteração da mesma. Isto porque durante os ensaios do Protótipo 3 também se observou que não era essencial todas elas possuírem o tamanho mínimo sugerido para serem identificadas. No entanto, destaca-se que se trata de figuras/imagens compostas por menos detalhes. Portanto, é possível concluir que quando não houver necessidade de se reconhecer pequenos detalhes, não se faz imprescindível que estes elementos apresentem o tamanho mínimo proposto. Cabendo ao desenvolvedor considerar o seu público e adaptar conforme o mesmo. Em contrapartida, quando a figura/imagem apresentar maior quantidade de detalhes, aconselha-se a aplicação das dimensões propostas.

Referente a falas e observações durante os ensaios algumas situações se destacaram. A exemplo disso, houve quem desejou utilizar a versão de interface que lhe parecesse mais desafiadora. Assim como houve discentes que ao olharem para a interface já reconheciam o que seria proposto como tarefa e quais movimentos precisariam realizar. Um caso que chamou atenção se trata de um discente que possui função visual em apenas um olho, tendo este diversas complicações que dificultam a visualização a partir de 10 centímetros de distância, e o mesmo conseguiu completar todas as tarefas sem auxílio, necessitando apenas em dois momentos da ampliação da interface.

Casos de pouca afinidade com tecnologias também foram percebidos. Tanto consequente de causas pessoais, quanto, especialmente, pela falta de acessibilidade das mesmas, o que de acordo com os participantes desmotiva a utilização das tecnologias. Ao final dos ensaios (Figura 9), estes mesmos participantes agradeceram pela oportunidade de realizar atividades em meio digital com bom desempenho, pois além de serem incluídos conquistaram novos aprendizados.



Figura 9: Participações nos ensaios de interação. Fonte: as autoras (2023).



Apesar das tarefas terem sido concluídas sem grandes dificuldades, na maioria dos ensaios houve dificuldade relacionada a ferramenta utilizada (onde a interface foi construída - Miro) e ao *touchscreen* da tela do monitor. Por vezes aconteceram conflitos entre o toque e os elementos na interface, mudando eles de posição ou tamanho ao movê-los. Logo, embora não tenham impedido a conclusão das tarefas, infelizmente as falhas no sistema interferiram no desempenho da realização.

Posto isso, foi possível averiguar que as recomendações quando aplicadas nas interfaces favorecem a sua visualização bem como o seu uso, tornando-as compreensíveis, intuitivas e acessíveis. Inclusive, dado que os resultados dos ensaios indicaram alteração de apenas uma recomendação, atesta-se que um estudo que inclui em seu processo o público a quem ele se destina facilita o alcance do seu objetivo.

## 6 Considerações finais

Os recursos pedagógicos e de acessibilidade são meios de buscar eliminar barreiras e promover a autonomia da pessoa com deficiência. Para que esses recursos sejam acessíveis ao público com baixa visão, é necessário levar em consideração especificidades e necessidades do mesmo e combiná-las com os aspectos visuais que o recurso possa apresentar. Nesse sentido, o design da informação pode auxiliar na elaboração desses materiais, visto que tem como objetivo ordenar e apresentar as informações de forma eficiente, eficaz e significativa.

Contando com a colaboração do design da informação, a pesquisa base para este artigo teve como finalidade propor recomendações para o desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis digitais, voltados à estimulação visual de pessoas com baixa visão. Para que as novas recomendações propostas fossem analisadas e validadas, uma das etapas da pesquisa foi a aplicação de ensaios de interação. Logo, este artigo teve como objetivo apresentar o processo dessa etapa, além de servir como um exemplo de aplicação do método, o qual foi fundamental para o alcance do objetivo proposto pela pesquisa maior.



Os resultados dos ensaios de interação evidenciaram as preferências comuns ao público com baixa visão e a variedade de sua percepção visual. Somado a isso, também destacaram a importância da atenção na representação de figuras/imagens. O que aponta uma oportunidade de investigação sobre representações visuais para atividades de estimulação visual.

Ainda durante os ensaios, constatou-se a satisfação da experiência do público em interagir com uma tecnologia inclusiva e acessível a ele. Portanto, a interface conforme projetada se mostrou pertinente como uma nova possibilidade de recurso pedagógico acessível, visando contribuir com atendimento educacional especializado.

Por fim, é possível concluir que as recomendações propostas tiveram um bom desempenho e foram consideradas satisfatórias. Os dados obtidos neste estudo compõem a terceira e última fase da pesquisa base. A próxima etapa delineada para a mesma visa refinar tais recomendações.

### Agradecimento

O estudo apresentado neste artigo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Além da co-participação do Centro parceiro da pesquisa.

### Referências

- Barraga, N. C., & Morris, J. E. (1980). *Program to develop efficiency in visual functioning*. Louisville, Kentucky: American Printing House for the Blind.
- Brasil (2008). *Diretrizes operacionais da educação especial para o atendimento educacional especializado na educação básica*. Ministério da educação. Secretaria de Educação Especial.  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192)
- Bueno, J. (2019) *Tela Multitoque para Auxílio ao Atendimento Especializado de Pessoas com Baixa Visão: uma experiência centrada no humano*. Projeto de pesquisa. Registro nº 201929443 - Banco de Pesquisas da UFPR. 2019
- CAEE. (2019). *Proposta pedagógica do atendimento educacional especializado na área da deficiência visual*. Curitiba: Secretaria de Educação e Esporte do Estado do Paraná.
- Cybis, W. A. (2003). *Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica*. <https://pt.scribd.com/doc/212809093/Walter-Cybis-Engenharia-de-Usabilidade-Uma-Abordagem-Ergonomica>
- Cybis, W. A., Betiol, A., Faust, R. (2015). *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. 3 ed. São Paulo: Novatec Editora.
- Dall'acqua, M. J. C. (2002). *Intervenção no ambiente escolar: estimulação visual de uma criança com visão subnormal ou baixa visão*. São Paulo: Editora UNESP.
- Ideo.org. (2015). The Field Guide to Human-Centered Design. 1. ed. Recuperado de <https://www.designkit.org/resources/1>
- Kulpa, C & Amaral, F. G. (2015). Avaliação da interação entre usuários de baixa visão e as interfaces gráficas digitais de um tablet: foco na usabilidade. Anais [Oral] do 7º Congresso

*Internacional de Design da Informação/Proceedings [Oral] of the 7th Information Design International Conference* | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2, 670-681]. São Paulo: Blucher. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/designpro-CIDI2015-cidi\_78

- Lima, E. C. (2022). *Baixa visão: recursos fundamentais para inclusão*. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos.  
<https://trocandosaberes.com.br/publicacoes/projeto-capacitar-para-incluir-baixa-visao-recursos-fundamentais-para-inclusao/>
- Padovani, S. & Schlemmer, A. (2021). "*Ensaio de interação ou teste de usabilidade... afinal, do que estamos falando?*". Anais do 10º Congresso Internacional de Design da Informação. São Paulo: Blucher, pp. 1154-1171.
- Peters, D. *Interface Design for Learning: Design Strategies for Learning Experiences*. New Riders, 2014.
- Pontis, S. (2019). *Making Sense of Field Research: a Practical Guide for Information Designers*. New York, NY : Routledge.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2005). *Design de Interação Além da interação Humano-Computador*.
- Sartoretto, M. L. & Bersch. R. D. C. R. (2010). *A educação especial na perspectiva da inclusão escolar*. Recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Especial.  
[https://www.udesc.br/arquivos/faed/id\\_cpmenu/4477/fasciculo\\_6\\_15841022072542\\_4477.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/faed/id_cpmenu/4477/fasciculo_6_15841022072542_4477.pdf)
- Tavarayama, R. (2011). O uso de recursos tecnológicos como facilitadores no atendimento educacional especializado com portadores de baixa visão. *Nucleus*, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 381-392, 28 out. 2011. Fundação Educacional de Ituverava.  
<http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.602>.

### **Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Marluce Reque, Mestra, UFPR, Brasil <marlucereque@gmail.com>

Juliana Bueno, Doutora, UFPR, Brasil <julianabueno.ufpr@gmail.com>