



## RECOMENDAÇÕES PARA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS EDUCACIONAIS IMAGÉTICOS ACESSÍVEIS A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Rafael Marques Garcia ([rafaelmggarcia@gmail.com](mailto:rafaelmggarcia@gmail.com), Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Célia Maria de Araújo ([celyaraujo13@gmail.com](mailto:celyaraujo13@gmail.com), Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

### RESUMO

Documentos nacionais e internacionais apontam diretrizes gerais de acessibilidade, mas a inexistência de um documento que reúna práticas de acessibilidade voltadas para a produção de materiais educacionais se constituía como uma lacuna. Como apresentar diferentes tipos de imagens para um aluno com deficiência visual? Nessa perspectiva, esta pesquisa apresenta um conjunto de práticas de acessibilidade para conteúdos educacionais imagéticos acessíveis. Metodologicamente, a pesquisa está dividida em três etapas: a primeira consiste numa pesquisa documental. A segunda compreende a elaboração de um conteúdo educacional imagético, elaborado em formato de infográfico. A terceira etapa consiste na validação do material por um conjunto de profissionais em produção de materiais didáticos acessíveis.

**Palavras-chave:** acessibilidade, materiais acessíveis, pessoas com deficiência visual, imagens acessíveis, tecnologias educacionais.

### ABSTRACT

National and international documents point to general accessibility guidelines, but the lack of a document that gathers accessibility practices aimed at the production of educational materials was a gap. How to present different types of images to a visually impaired student? In this perspective, this research presents a set of accessibility practices for accessible imagery educational content. Methodologically, the research is divided into three stages: the first consists of documentary research. The second comprises the development of an educational image content, prepared in an infographic format. The third stage consists of the validation of the material by a group of professionals in the production of accessible teaching materials.

**Keywords:** accessibility, accessible materials, visually impaired people, accessible images, educational technologies.

## 1. INTRODUÇÃO

A imagem, enquanto representação visual de qualquer objeto, atrai a atenção do leitor por transmitir uma mensagem de maneira quase imediata, ao contrário do texto, que requer duas tarefas: leitura e interpretação. No contexto educacional, (...) a imagem pode complementar ou reforçar uma informação apresentada textualmente; eventualmente a imagem pode ser o centro da mensagem, despertando diversas interpretações sobre um tema significativo para o aluno (PORTUGAL, 2013, p. 79).

Quando informada, no primeiro semestre de 2010, sobre a entrada de alunos com deficiência visual nos cursos ofertados na modalidade a distância, a Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (SEDIS/UFRN) se deparou com um novo contexto e uma nova realidade. Era preciso atender as necessidades dos alunos e oferecer condições de aprendizagem satisfatórias. Um dos principais objetos de queixa por parte desses estudantes eram os livros impressos, com tamanho de fonte inadequada à sua limitação visual. Sem demora, a secretaria instituiu dentro da Central de Produção de Material Didático - CPMD uma força-tarefa dedicada a adaptar os livros para esses discentes. Os primeiros resultados, elaborados de forma paliativa, foram livros com fonte ampliada, em formato A3, impresso em escala de cinza. Embora tenha atingido seus objetivos, o material apresentava problemas de ergonomia, como dimensões exageradas para manuseio e peso excessivo, um complicador para quem se desloca de sua residência para o polo de apoio presencial. Posteriormente, os livros foram aprimorados, readequados para o formato A4 e orientação paisagem, dividida em volumes, buscando facilitar o transporte dos impressos. O episódio sinalizou para a (SEDIS/UFRN) sobre a importância de readequar seus materiais didáticos para estudantes com deficiência, culminando na criação do Setor de Acessibilidade, no ano 2013, composto por profissionais remanejados de outras equipes da CPMD. Ao longo de sete anos, o Setor de Acessibilidade da (SEDIS/UFRN) desenvolveu um conjunto de soluções acessíveis, como livros impressos com fonte ampliada, livros digitais otimizados para leitores de tela, videoaulas com recurso de audiodescrição (AD) e audiolivros, com voz sintetizada. Procurando envolver outros atores no processo de inclusão de estudantes com deficiência no contexto acadêmico, a unidade promoveu atividades de formação junto a professores e tutores.

Apesar do sucesso obtido ao longo de sua existência, o setor ainda não dispõe de um conjunto de procedimentos para elaboração de conteúdos educacionais acessíveis, implicando em retrabalhos e, conseqüentemente, atrasos no envio desses produtos aos estudantes assistidos. A falta de um documento com práticas de acessibilidade dificulta também no compartilhamento de saberes com parceiros institucionais e na formação de novos profissionais que entram no setor, como bolsistas. Com o objetivo de eliminar essa lacuna, a pesquisa buscar apresentar um conjunto de práticas de acessibilidade na elaboração de conteúdos educacionais imagéticos acessíveis, através de uma pesquisa documental junto a normatizações e registros sobre acessibilidade para pessoas com DV, elaborados por organismos nacionais e internacionais. Algumas recomendações, extraídas dessas diretrizes de acessibilidade, foram verificadas em um conteúdo educacional imagético, um infográfico, inserido em um protótipo hipertextual, submetido a validação de cinco profissionais em produção de materiais didáticos acessíveis. As recomendações aplicadas no produto, após validação dos participantes, foram formatadas como um conjunto de práticas para acessibilidade para pessoas com deficiência visual em conteúdos educacionais imagéticos.

## 2. MATERIAIS DIDÁTICOS E CONTEÚDOS EDUCACIONAIS NA EAD

De forma resumida, material didático (MD) é qualquer recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem, como aponta Duarte (1986). Ao considerar o status tecnológico atual, que permeia diversas instâncias da sociedade humana, incluindo a educação, Mill, Ribeiro e Gonçalves (2018) descrevem os MD como conteúdos organizados pedagogicamente em um suporte tecnológico. O uso das tecnologias digitais na educação trouxe mudanças significativas, alterando a forma como produzimos e absorvemos informações, dando ao estudante inúmeros caminhos para se chegar ao conhecimento, através de recursos tutelados por diversas tecnologias e mídias com funções amplas e diferenciadas, desde livros, vídeos, manuais, aplicativos, *softwares* de manipulação matemática e outros (SILVA; GOMES, 2015). Araújo e Dantas (2018), considerando a natureza ubíqua e desprovida de matéria do virtual, descrevem materiais didáticos digitais como:

Recurso que contém possibilidades de uso que se afastam da dimensão espaçotemporal de sua produção, que agrega em sua estrutura mais do que o texto escrito, incorporando outras dimensões, como som, imagem, movimentos; que permitem ao usuário possibilidades de interlocução, mediação e interação que favorecem processos indefinidos de recriação, autoria e coautoria e que desterritorializa os sujeitos de seus papéis construídos em bases primariamente materiais (ARAÚJO; DANTAS, 2018, p. 420).

No contexto da Educação a Distância - EaD, Freitas e Franco (2014) apontam que o material didático assume papel de fio condutor, conduzindo a dinâmica de todo o processo de ensino e aprendizagem. Ao contrário do que ocorre na modalidade presencial, o material didático atua como ponte entre docente e estudante na EaD e, portanto, deve ser organizado e pensado de acordo com suas particularidades (Buzetti, 2014).

Ao listar o emprego desses conteúdos dentro e fora da sala de aula, a autossuficiência em relação a modelos pedagógicos centrados no docente e a convergência de linguagens existente em materiais didáticos digitais, Filatro e Cairo (2015) optam por utilizar o termo “conteúdo educacional” em substituição a “material didático”. As autoras, considerando os objetivos estabelecidos pela equipe de design instrucional (DI) na fase de planejamento, combinando tecnologias e mídias, apresentam um rol de conteúdos educacionais, agrupando soluções educacionais por linguagem, conforme a Teoria da Informação de Jakobson, desde livros impressos até jogos educacionais e simuladores.

**Quadro 1 – Visão geral dos materiais didáticos digitais.**

<b>LINGUAGEM</b>	<b>SOLUÇÃO EDUCACIONAL</b>
<b>Texto para mídia impressa</b>	Livros impressos, guias, manuais e roteiros, estudos de caso
<b>Hipertexto</b>	<i>E-book</i> (livro digital)
<b>Imagem</b>	Organizadores gráficos, infográficos, histórias em quadrinhos Ilustrações multiquadros
<b>Áudio</b>	<i>Podcasts</i> , audiolivros
<b>Vídeo</b>	Videoaulas, entrevistas e debates, Noticiários, documentários vídeos de modelagem de comportamento, narrativas instrucionais
<b>Multimídia</b>	Apresentação de <i>slides</i> , animações, objetos de aprendizagem, jogos educacionais, Simulações

Fonte: Filatro e Cairo (2015).

## 2.1 Imagens no contexto educacional

Filatro e Cairo (2015) defendem que, de acordo com a abordagem cognitiva, na qual a mente humana atua por meio de representações, imagens são mais eficazes que o suporte textual. As autoras acrescentam que a aplicação de imagens em conteúdos educacionais pode exercer diversas funções: descrever personagens, objetos e cenários, narrar uma ação, ou desenvolver uma ideia. Também podem ser lúdicas, expressivas, estéticas ou metalinguísticas, de acordo com seu propósito. Tomando como referência o modelo elaborado pelas autoras, o Quadro 2 elenca os principais tipos de imagens utilizados em conteúdos educacionais.

**Quadro 2 – Principais tipos de imagens.**

<b>FORMATO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Fotografia</b>	Representação fidedigna da realidade, possuem grande credibilidade para comprovar fatos e descrever elementos;
<b>Ilustração</b>	Podendo ser bidimensionais ou tridimensionais, ilustrações podem aproximar-se da imagem real, mas permitem adaptações, principalmente quando é preciso enfatizar determinado elemento.
<b>Gráfico</b>	São representações pictóricas que ajudam a visualizar estruturas, procedimentos ou dados tabulares. Nesse conjunto entram gráficos de linha, barra e pizza, além dos fluxogramas e organogramas. Uma evolução dos gráficos são os infográficos, que ganham espaço no ambiente educacional por transformar dados que não apresentem relação entre si, transformando-os em informação que pode ser compreendida e memorizada pelas pessoas. Apesar do nome, os mapas mentais e conceituais, diagramas que relacionam termos e conceitos, entram nessa categoria.
<b>Mapa</b>	Representação em escala de espaços físicos, ajuda a visualizar dados sob o ponto de vista geográfico, como fenômenos naturais, ou sob o viés histórico, como deslocamento de grupos humanos.
<b>Ícone</b>	Elementos gráficos simplificados, muitas vezes contendo somente uma cor. Servem para sinalizar uma informação elementar, aplicados em projetos de hipermídia como botões, substituindo o texto.
<b>Cartum</b>	Tipo de ilustração anedótica, que apresenta teor cômico, ironizando personagens ou situações. É conhecido também como charge.
<b>Captura de tela</b>	Imagem de tela de um software em atividade, utilizada em atividades instrucionais que envolvam ensinar a operar o programa em questão.
<b>Imagem sequencial</b>	Imagens sequenciais, como tiras e quadrinhos são um conjunto de ilustrações ou fotografias, dispostas lado a lado e organizadas sequencialmente, com o objetivo de narrar um acontecimento ou descrever um procedimento. Normalmente apresentam balões de fala para representar um diálogo.

Fonte: Adaptado de Filatro e Cairo (2015).

Por outro lado, para pessoas com DV, em especial aquelas com perda total, informações contidas em imagens são inacessíveis, já que produtos computacionais assistivos hoje não são capazes de ler e interpretar seu conteúdo. A audiodescrição (AD), recurso que descreve textualmente informações presentes nas imagens, é um caminho para a inclusão no contexto educacional, como defendem Franco e Silva (2010), Souza (2014) e Ferreira Garcia (2015).

### 3. DEFICIÊNCIA VISUAL

Entre as várias definições para deficiência visual, Raposo e Carvalho (2015) descrevem-na como uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, decorrente de fatores congênitos e hereditários, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais. É consenso que nem toda pessoa com DV é totalmente cega, podendo identificar objetos e movimentos próximos aos olhos e perceber fontes de luz, reconhecida neste caso como uma pessoa com baixa visão. Ao contrário das pessoas com baixa visão, a pessoa cega não apresenta nenhum resíduo visual nem percebe pontos de luz. As causas para a perda visual são diversas, desde quadros infecciosos, deficiência nutricional, traumas e patologias do trato ocular, como a catarata e o glaucoma. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que atualmente há

mais de 2,2 bilhões de pessoas com DV no mundo. No Brasil, de acordo com o último Censo, 35 milhões de pessoas apresentam algum tipo de deficiência visual, entre limitações no trato visual, baixa visão e cegueira, entre todas as faixas etárias. Além da cegueira e baixa visão, há também outras síndromes de ordem visual, que podem prejudicar a experiência da visão do indivíduo no cotidiano, incluindo atividades educacionais. Segundo Kalbag (2017), as principais anomalias são a acromatopia, quando o indivíduo não enxerga cores, vendo tudo em escala de cinza; o daltonismo, incapacidade de distinguir duas ou mais cores; a fotofobia, sensibilidade ou aversão a qualquer tipo de luz e a cegueira noturna.

Sob a perspectiva educacional, Silva (2013) classifica a deficiência visual em:

- Cegueira, na qual há perda total ou resíduo mínimo de visão, que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille ou de recursos tecnológicos, tais como leitores de texto com sintetizadores de voz.
- Baixa visão, também conhecida como ambliopia, visão subnormal ou visão reduzida, na qual há alterações significativas na capacidade funcional, como baixa acuidade visual significativa, redução considerável do campo visual, alteração de cores e sensibilidade a contrastes, interferindo ou diminuindo o desempenho visual. O estudante com baixa visão, por sua vez, possui resíduos visuais em graus que lhe permitem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos ópticos especiais ou tecnológicos.

Há um conjunto de recursos, metodologias, estratégias, entre outras intervenções, conhecidos como tecnologia assistiva (TA), que visam promover a funcionalidade, relacionada com a atividade e a participação de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, objetivando autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social, conforme definição elaborada pela Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2007). No contexto educacional, presencial ou a distância, recursos assistivos, como leitores de tela, softwares OCR, lupas eletrônicas, teclados especiais, entre outros, viabilizam a interação de pessoas com DV na interação com tecnologias computacionais.

Outra tecnologia assistiva que vem ganhando espaço nos últimos anos é a AD, permitindo que uma pessoa cega ou com baixa visão internalize e “visualize” determinada figura ou objeto. No contexto educacional, descrições de imagens estáticas asseguram que estudantes com limitações visuais assimilem informações contidas em fotografias, ilustrações, diagramas, gráficos e infográficos, bem como a inserção de AD em videoaulas.

#### 4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa, adotando delineamento exploratório, na qual procura levantar informações sobre determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho (SEVERINO, 2007), aplicou uma pesquisa documental para levantamento de documentos nacionais e internacional sobre acessibilidade para pessoas com deficiência visual, em fontes tais como associações de normas técnicas, órgãos estatais, associações de classe de abrangência nacional e grupos de pesquisa em universidades. Dessa pesquisa foram excluídos registros elaborados por empresas privadas, evitando recomendações vinculadas a determinada tecnologia, ferramenta ou formato

proprietário, comprometendo a neutralidade da pesquisa. Os documentos selecionados, com autoria e descrição estão no Quadro 3:

**Quadro 3 – Diretrizes de acessibilidade selecionadas.**

DOCUMENTO	AUTORIA
<i>Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)</i>	Web Accessibility Initiative (WAI), da W3C
<i>Accessible Publishing Knowledge Base</i>	Daisy Consortium
<i>Guidelines for Producing Accessible e-Text</i>	Round Table on Information Access for People with Print Disabilities
Diretrizes para Desenho Universal para Aprendizagem	Center for Applied Special Technology (CAST)
Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG)	Departamento de Governo Eletrônico do Governo Brasileiro
Nota Técnica nº 21/2012 / MEC / SECADI / DPEE	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão do Ministério da Educação (SECADI/MEC)
Guia para Produções Audiovisuais Acessíveis	Secretaria do Audiovisual do Ministério da Cultura (MinC)

**Fonte: Autoria própria, com base na pesquisa realizada.**

Entre os registros levantados na pesquisa documental, dois são direcionados para acessibilidade nos conteúdos educacionais imagéticos: Diretrizes para Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), da Center for Applied Special Technology (CAST) e a Nota Técnica nº 21/2012, da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão do Ministério da Educação (SECADI/MEC). As diretrizes para DUA, baseada em princípios da neurociência, assumem que não existe uma única rota para o conhecimento e, portanto, deve oferecer ao estudante múltiplos caminhos para escolher aquele que seja mais efetivo a suas características pessoais, baseados em redes de afetividade, reconhecimento e estratégia. A Nota Técnica nº 21/2012, elaborada pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão do MEC traz orientações para descrição para imagens estáticas, desde fotografias até fluxogramas. Nas palavras de Motta (2015), a descrição de imagens estáticas segue os mesmos princípios da AD: objetividade, tradução de elementos visuais em palavras e cuidado ao não fornecer interpretações à imagem descrita.

Para verificar se as recomendações levantadas são aplicáveis em um conteúdo educacional imagético, foi desenvolvido um protótipo de alta complexidade, baseado em linguagem HTML, para a etapa de validação. Santa Rosa e Moraes (2008) apontam que um protótipo de alta complexidade aproxima-se bastante do produto finalizado, mais adequado para avaliar interações do usuário final com o produto, bem como observar a integração com aplicações computacionais assistivas, como leitores de tela e ferramentas de ampliação de tela. O protótipo desenvolvido para a avaliação apresenta cinco páginas: uma página de apresentação, uma página com as diretrizes de acessibilidade levantadas na pesquisa documental, uma página com recomendações de acessibilidade para a categoria de estrutura, e outra, para a categoria de estilo, com tópicos para cada item, e finalizando uma página de referências.

Finalizado o protótipo, deu-se início ao procedimento de validação, em duas etapas. A primeira etapa foi submeter o protótipo a validadores automatizados de acessibilidade, que de acordo com o eMAG são softwares ou serviços online que ajudam a determinar se uma página ou aplicação Web respeita ou não as recomendações de acessibilidade, gerando um relatório de erros (BRASIL, 2014). Para a tarefa, os validadores selecionados foram o ASES, validador do

Departamento de Governo Eletrônico do Brasil e o AccessMonitor, da Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal. Para o validador ASES, a pontuação obtida foi de 87,97%, e para o AccessMonitor, o índice de acessibilidade para o protótipo foi 10. A segunda etapa da validação contou com a participação de cinco profissionais, todos com experiência em produção de conteúdos educacionais acessíveis, sendo dois deles pessoas com DV. A avaliação com usuários reais, nas palavras de Kalbag (2017), é o melhor caminho para alcançar cenários reais. Um roteiro foi preparado com o intuito de replicar as mesmas sequências de tarefas para todos os participantes, assegurando que dados levantados nessa etapa pudessem ser comparados. Os participantes puderam tecer opiniões e comentários durante a tarefa, procurando extrair informações pertinentes sobre o produto e demais pontos inerentes à pesquisa. Todo o procedimento, bem como os comentários dos participantes, foi registrado em áudio e vídeo.

## **5. RECOMENDAÇÕES PARA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS EDUCACIONAIS IMAGÉTICOS ACESSÍVEIS**

Após as recomendações de acessibilidade levantadas nos documentos, verificadas pelos participantes da pesquisa, foi possível construir um conjunto de recomendações para produção conteúdos educacionais imagéticos acessíveis a estudantes com DV. As recomendações apresentadas a seguir são voltadas para imagens estáticas, nos formatos apresentados no Quadro 2.

### **5.1 Descrição de imagem estática**

Imagens presentes em materiais didáticos, bem como conteúdos educacionais em linguagem visual, como infográficos e histórias em quadrinhos, devem fornecer texto alternativo, de modo que usuários com leitores de tela possam “ler” o conteúdo das imagens. Seguindo os preceitos básicos da Audiodescrição, os textos alternativos devem ser objetivos e sucintos, informando sobre o conteúdo ou a ação existente na imagem. Essas descrições de imagem devem vir logo abaixo da imagem, conforme recomendação da Nota Técnica nº 21/2012, bem como identificado por rótulos entre colchetes: “Início de descrição” e “Fim de descrição”. Para imagens de caráter decorativo, como ícones dentro de um livro digital, por exemplo, podem ser descritos de maneira simplificada, informando somente o gênero da imagem.

Para uma descrição objetiva e coesa, é importante seguir uma sequência lógica na elaboração do texto. Para auxiliar na redação da descrição de imagem, segue abaixo um roteiro básico, inspirado no modelo proposto no documento da SECADI/MEC:

- Primeiramente, identificar o gênero da imagem (fotografia, ilustração, gráfico, diagrama, infográfico ou outro);
- Identificar o elemento de destaque, podendo ser um sujeito ou objeto (“um homem”, “um gato”);
- Qualificar esse elemento de destaque (“um homem alto”, “um gato preto”);



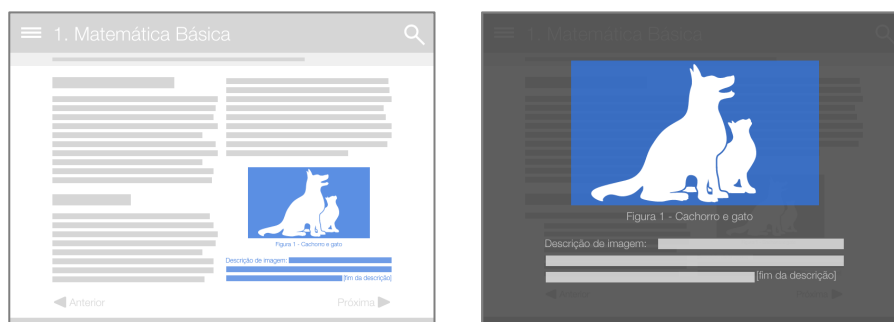
- Localizar espacialmente o elemento de destaque (“um homem alto dentro de uma casa”, “um gato preto na rua”);
- É interessante também atribuir qualidade ao espaço descrito (“um homem alto dentro de uma casa grande”, “um gato preto em uma rua calma”);
- Sinalizar temporalmente onde a ação ocorre (“Tarde. Um homem alto dentro de uma casa grande”, “Um gato preto em uma rua calma à noite”).

A recomendação aplica-se também a fórmulas matemáticas, observando o contexto na qual a expressão está inserida, já que sinais gráficos e símbolos apresentam diferentes interpretações. Como exemplo estão os números subscritos, que apresentam diferentes conotações na Matemática e na Química.

## 5.2 Ampliação de imagens

Para garantir que pessoas com baixa visão possam identificar detalhes presentes em imagens que apresentem grande volume de informações, como infográficos, recomenda-se oferecer uma versão ampliada da imagem original. Essa recomendação é voltada para imagens contidas em conteúdos educacionais tais como livros, apresentações de slides e objetos de aprendizagem, ilustrada no exemplo da Figura 1.

**Figura 1 – Exemplo de objeto de aprendizagem com imagem. Ao clicar na imagem, surge versão ampliada.**



**Fonte: Autoria própria, com base na pesquisa realizada.**

## 5.3 Cores e contraste

O uso adequado de cores enriquece qualquer conteúdo educacional imagético, através do emprego correto de contraste entre primeiro plano e fundo, quando aplicável. Recomenda-se também o uso combinado de cores com outros elementos visuais e textuais, títulos, caixas de texto e ícones, assegurando que estudantes com baixa visão e daltonismo consigam identificar informações de destaque existentes no conteúdo. Para o profissional que irá desenvolver tais conteúdos, cálculos de contraste podem ser efetuados através de ferramentas online como a Contrast Checker, da W3C. A Figura 2 apresenta alguns exemplos de contraste adequado entre primeiro plano e fundo.

**Figura 2 – Exemplos de combinação de texto e fundo com contraste adequados para baixa visão.**



Fonte: Autoria própria, com base na pesquisa realizada.

### 5.4 Tipografia

Em conteúdos educacionais imagéticos do tipo gráficos, diagramas e infográficos, na qual a matriz visual é mesclada com a matriz textual, a tipografia deve favorecer à legibilidade e leiturabilidade, garantindo que o estudante com DV leia com clareza a informação contida ali. Para isso, é indicada a formatação de texto com corpo de texto mínimo de 12 pontos, com entrelinhamento mínimo de 16 pontos e espaçamento mínimo de 24 pontos, além de adotar alinhamento de texto à esquerda e limitar a 80 caracteres por linha, bem como evitar parágrafos longos. Na produção de um conteúdo educacional imagético acessível, é aconselhável trabalhar com no máximo duas famílias tipográficas, uma para títulos e outra para textos, optando sempre por fontes desenvolvidas para exibição em tela, como Arial, Verdana e Trebuchet, bem como evitar fontes em itálico, que apresentam legibilidade baixa para pessoas com baixa visão. Fontes rebuscadas, como aquelas que simulam manuscritos, devem ser evitadas.

Figura 3 – Exemplos de fonte adequadas para tela, com seus respectivos mapas de caracteres



Fonte: Autoria própria, com base na pesquisa realizada.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa, considerando os objetivos levantados, obteve êxito ao identificar os principais pontos a serem observados ao desenvolver uma solução educacional de matriz visual acessível a estudantes com DV. A variedade de formatos e aplicações de conteúdos educacionais dessa natureza garantem que os resultados obtidos neste trabalho possam ser adotados, tanto pelo Setor de Acessibilidade da (SEDIS/UFRN), quanto por outras instituições que trabalham com estudantes com DV.

Sobre os documentos levantados, a Nota Técnica nº 21/2012, isoladamente, é o texto de referência para quem deseja desenvolver soluções educacionais acessíveis, por conter orientações para diversos formatos de imagem. As diretrizes da DUA, embora abrangentes, são adequadas para quem deseja implementar a perspectiva inclusiva na fase de planejamento de um projeto pedagógico. As ferramentas disponíveis na página da CAST, como a lista de verificação elaborada pela equipe, são instrumentos úteis para docentes e pedagogos para essa missão. Sobre o procedimento de validação, as arguições dos participantes mostraram ser mais relevantes que as recomendações dos documentos. A experiência em produção em conteúdos educacionais acessíveis, adquirida pelos participantes, ajudou a identificar pontos não mencionados nos documentos, principalmente ao tratar da interação do estudante com conteúdos educacionais. Essa constatação reforça pontos levantados por Santa Rosa e Moraes (2008) e Kalbag (2017).

Por outro lado, somente implementar as recomendações apresentadas aqui não garantem que os problemas de acessibilidade em conteúdos educacionais sejam sanados. Ao considerar a convergência de linguagens, ponto mencionado por Filatro e Cairo (2015), é importante observar o contexto no qual esse conteúdo será disponibilizado, isoladamente ou dentro de um livro digital ou objeto de aprendizagem. No contexto da EaD, a acessibilidade deve estar presente em outros elementos, como os ambientes virtuais de aprendizagem, que hoje desempenha destaque central da prática educacional a distância. Garantir a inclusão de maneira efetiva e permanente requer o envolvimento de vários profissionais, em várias frentes, desde a fase de planejamento, antevendo às necessidades desse estudante. Urge também trazer para esse planejamento pessoas com deficiência, atuando como consultores na produção de conteúdos educacionais acessíveis, reforçando uma pauta levantada constantemente pela comunidade de pessoas com deficiência: “nada sobre nós, sem nós”.

## REFERÊNCIAS

AccessMonitor: o validador de práticas de acessibilidade Web. 2018. Disponível em: <http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp/>. Acesso em: 30 jul. 2019.

ARAÚJO, C. M.; DANTAS, E. M. Material didático virtual. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, 2018. p. 418-422.

ASES: Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios. 2016. Disponível em: <http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/>. Acesso em: 30 jul. 2019.

BRASIL. **EMAG**: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. **Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007**, Comitê de Ajudas Técnicas, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: [http://www.assistiva.com.br/Ata\\_VII\\_Reunião\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_Técnicas.pdf](http://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reunião_do_Comite_de_Ajudas_Técnicas.pdf). Acesso em: 08 abr. 2019.

BUZETTI, M. C. O material didático na educação a distância. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância (SIED:EnPED:2014), São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2014. Disponível em:

<http://www.siedenped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/issue/view/3>. Acesso em: 11 set. 2020

CAST. United States of America. **The UDL Guidelines**. 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org/>. Acesso em: 15 jun. 2018.

DAISY CONSORTIUM. **Accessible Publishing Knowledge Base**. 2014. Disponível em: <http://kb.daisy.org/publishing/docs/>. Acesso em: 20 jan. 2019.

FERREIRA GARCIA, Elizabeth da Silva. **Acessibilização de Livro Didático para Estudantes Cegos de Cursos a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. 2015. 61 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Audiodescrição, Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FRANCO, E. P. C. e SILVA, M. C. C. C. Audiodescrição: Breve Passeio Histórico. In MOTTA, L.M.V. e ROMEU FILHO, P. (orgs): **Audiodescrição: Transformando Imagens em Palavras**. Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

FREITAS, Maria Teresa Menezes; FRANCO, Aléxia Pádua. Os desafios de formar-se professor formador e autor na Educação a Distância. **Educ. rev.**, Curitiba, n. spe4, p. 149-172, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602014000800149&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602014000800149&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 10 set. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.38658>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf). Acesso em: 29 jul. 2020.

KALBAG, Laura. **Accessibility for everyone**. New York: A Book Apart, 2017. 166 p.

MILL, D.; DA SILVA, A. R.; GONÇALVES, M. R. Material didático virtual. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, 2018. p. 412-418.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Relatório de gestão 2003-2011**. Natal: EDUFRN, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Nota Técnica nº 21 / MEC / SECADI / DPEE: orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy**. Brasília: DPEE; SECADI; MEC, 2012.

NAVES, Sylvia Bahiense *et al.* (Org.). **Guia para Produções Audiovisuais Acessíveis**. Brasília: Mais Diferenças, 2016. 86 p.

PORTUGAL, Cristina. **Design, educação e tecnologia**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013. 148 p.

RAPOSO, Patrícia Neves; CARVALHO, Erenice Natália S. de. A pessoa com deficiência

visual na escola. In: MACIEL, Diva Albuquerque; BARBATO, Silviane. **Desenvolvimento humano, educação e inclusão escolar**. 2. ed. Brasília: Editora Unb, 2015.

ROSA, José Guilherme Santa; MORAES, Anamaria de. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Teresópolis: 2ab, 2008. 228 p.

ROUND TABLE ON INFORMATION ACCESS FOR PEOPLE WITH PRINT DISABILITIES (Australia). **Guidelines for Producing Accessible E-text**. 2018. Disponível em: <http://printdisability.org/guidelines/guidelines-for-accessible-e-text-2018/>. Acesso em: 29 jul. 2020.

SILVA, Ana Cristina Barbosa da; GOMES, Alex Sandro. **Conheça e utilize software educativo: avaliação e planejamento para a educação básica**. Recife: Pipa Comunicação, 2015. 216 p.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. Orientações Didáticas para atuação pedagógica junto a estudantes com deficiência visual, no ensino Superior. In: MELO, Francisco Ricardo Lins Vieira de (Org.). **Inclusão no ensino superior: docência e necessidades educacionais especiais**. Natal: EDUFRN, 2013.

SOUZA, Marcos Leonel de. **E-book digital acessível para pessoas com deficiência visual: análise das adequações implementadas nos materiais de um curso a distância**. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

World Health Organization. **World report on vision**. Geneva: World Health Organization, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision>. Acesso em: 29 jul. 2020.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. 2014. Disponível em: <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>. Acesso em: 01 jun 2020.