

## **Design da informação em conteúdos educacionais para experiência de aprendizagem inclusiva** *Information design in educational content for an inclusive learning experience*

Lane Primo, Vania Ribas Ulbricht & Luciane Maria Fadel

acessibilidade, mídias, inclusão, educação presencial e a distância

Este artigo objetiva identificar os ruídos relacionados ao design da informação em conteúdos educacionais, nas experiências de aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Para tanto, realizou-se revisão de literatura e entrevistas. Os resultados sugerem problemas de design de informação e ruídos agrupados em três categorias: Material didático, Docência e Ambiente virtual de aprendizagem. Além disso, constatou-se que os conteúdos educacionais carecem de um eficiente design da informação. Por conseguinte, os estudantes com deficiência esforçam-se muito para enfrentar tais desafios. Eles utilizam tecnologias digitais para superá-los de forma autônoma. Este artigo destaca alguns pontos que precisam ser melhorados e lista algumas recomendações para os professores melhorarem a qualidade dos conteúdos educacionais a serem compartilhados, proporcionando experiências de aprendizagem gratificantes para todos os estudantes.

*accessibility, media, inclusion, distance and face to face education*

*This paper aims to identify noises related to the information design in educational content, in the learning experiences of students with visual impairment. To do that, we performed a literature review and interviews. The results suggest information design problems and noises that formed three categories: Didactic material, Teaching, and Virtual learning environment. Besides this, we found that educational contents lack efficient information design. As a result, we identified that students with disabilities are making a great effort to face these problems. They use digital technologies to overcome such challenges in an autonomy way. This paper highlights some points that need improvement and lists some recommendations for teachers to improve the quality of educational content to be shared, as well as to provide rewarding learning experiences for all students.*

### **1 Introdução**

A motivação para a pesquisa surgiu da observação do potencial que a convergência das mídias pode proporcionar aos estudantes com deficiência visual para a inclusão na sociedade, por meio da Educação e do Trabalho. O cenário contemporâneo mostra que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) estão facilitando a circulação de informações. Elas alteraram as formas de registros, armazenamento e disseminação de conhecimento, assim como os modos de comunicação na chamada cultura digital. Desta forma, abrem muitas oportunidades para a inclusão.

Na Educação a distância (EAD), o CensoEAD-BR, em 2016, apontou crescimento do uso de aplicativos móveis e redes sociais que não foram produzidos para a Educação, mas foram utilizados na distribuição de conteúdo em cursos regulamentados (23% em cursos totalmente a distância, 25% nos semipresenciais e 18% nos presenciais). Diante desse aumento, 56% das instituições de ensino relataram que tornaram seus ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) responsivos. Tal ação para atender ao acesso dos estudantes aos conteúdos educacionais pelos dispositivos móveis com conforto. Em 2017, o mesmo relatório cita dados do censo escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), que registrou mais de 38 mil estudantes com necessidades especiais, que incluem os com deficiência, cursando ensino superior. No mapeamento do CensoEAD-BR, 10.619 estudantes com baixa visão estão matriculados nos cursos presenciais e a distância das instituições participantes (Associação Brasileira de Educação a Distância, 2017, 2018).

#### **Anais do 9° CIDI e 9° CONGIC**

Luciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta, Cristina Portugal (orgs.)

**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brasil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

#### **Proceedings of the 9th CIDI and 9th CONGIC**

Luciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta, Cristina Portugal (orgs.)

**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brazil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

Apesar desses números indicarem um leque de oportunidades por permitir mais acesso à conteúdos e serviços, identificou-se que, para esse público, muitas das informações ainda são inacessíveis. A inacessibilidade gera ruídos e lacunas que interferem na construção do conhecimento e provocam experiências de aprendizagem frustrantes e insatisfatórias. De posse de um *smartphone*, qualquer pessoa pode produzir e compartilhar informações, porém, com a facilidade da mobilidade e o imediatismo, nem sempre há a preocupação no design da informação que está sendo compartilhada. Esse cuidado atribui-se aos designers de informação, profissionais que tem o papel de facilitar a transferência de conhecimento ao tornar a informação acessível e compreensível (Quintão & Triska, 2014). No grupo dos que compartilham estão os professores. Ao longo de sua formação, professores não são orientados com os conhecimentos de um designer de informação, por outro lado, elaboram e distribuem informação na forma de conteúdo educacional para seus aprendizes. Tais conteúdos são apresentados em diferentes formatos e mídias como recursos educacionais. Na EAD, os recursos mais utilizados são teleaulas, textos digitais, vídeos, livros eletrônicos, áudios, simulações on-line, jogos, entre outros (Associação Brasileira de Educação a Distância, 2018). Na modalidade presencial, as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes. Por isso muitos dos recursos citados também são utilizados em sala de aula, acrescidos de materiais impressos, apresentações entre outros, tornando o ensino cada vez mais híbrido. Diante desse quadro, questiona-se como o design da informação dos conteúdos educacionais influencia na experiência de aprendizagem de estudantes com deficiência visual?

O presente artigo tem como objetivo identificar os ruídos relacionados ao design da informação em conteúdos educacionais nas experiências de aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Desta forma, pretende-se propor recomendações para que professores possam melhorar a qualidade do conteúdo educacional a ser compartilhado, visando aprendizagem com autonomia.

## 2 Design da informação, acessibilidade e conteúdos educacionais

De acordo com Dick, Gonçalves, & Vitorino (2017), informação é um conjunto de dados, incluindo palavras, imagens, movimento, som, sem estrutura ou contexto. Esses autores acrescentam, citando Baer (2009), que ao buscar dar sentido a essa informação, então, tem-se o design da informação. Segundo Mota, Amendola, & Ferreira (2017), design da informação é uma área que busca atender em seus projetos, as implicações relacionadas aos processos cognitivos e comunicativos realizados pelas pessoas. Já para Quintão, & Triska<sup>1</sup> (2014, p. 116), design da informação refere-se à “disponibilização de informações, de forma clara e objetiva, levando-se em consideração as pessoas a quem tais informações se destinam, ou seja, seus usuários, receptores e destinatários”. Eles defendem a importância de colocar o usuário no processo do design da informação. Acrescentam que é preciso estar atento às possíveis estratégias para reforçar, diferenciar e suportar os conteúdos a serem apresentados, considerando quem fará uso das informações de maneira que sejam disponibilizados na forma adequada, seja em suporte físico ou digital. O design da informação deve colaborar para a compreensão correta da informação, evitando ruídos na mensagem (Dick, Gonçalves, & Vitorino, 2017). Considera-se ruído qualquer distração que aparece entre a informação e o público (Frascara, 2011), interferência à compreensão da informação útil (Silva Filho, 2017). Ele pode distorcer, obliterar ou esconder a mensagem (Dick, Gonçalves, & Vitorino, 2017). Segundo Frascara (2004), o ruído pode aparecer nos níveis: visual - quando elementos ou técnicas obscurecem a visibilidade da informação apresentada; e no semântico - quando a lógica da mensagem não é compreendida. Pode acontecer no canal, no código (linguagem) ou na forma (estética ou estilo). Ao criar informação irrelevante, elementos de obliteração ou qualidade técnica pobre a consequência vai da perda da clareza até a total incompreensão da mensagem. É provável que esses ruídos estejam presentes nos conteúdos educacionais elaborados pelos professores pelo desconhecimento do design da informação.

---

<sup>1</sup> Os autores compilaram as definições Frascara (2011), Bonsiepe (1999, 2011), *International Institute for Information Design - IIID* (2007), Sociedade Brasileira de Design da Informação (2006), Horn (2000), Jacobson (2000).

O design da informação origina-se no design gráfico e editorial. Tem como objetivo, organizar e apresentar dados, de maneira que sejam transformados em informação com sentido e valor, oferecer estrutura para que expressem suas capacidades sem substituir o design gráfico ou outras formas visuais (Quintão & Triska, 2014). Entretanto, na medida em que as tecnologias em ambientes digitais estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas, os limites entre o físico impresso e as interfaces virtuais mesclam-se. Com isso, o design da informação amplia suas fronteiras e aplica-se para a visualização de dados complexos (Quintão & Triska, 2014), filtros para *big data* (Souza E. A., et al., 2016), fluxos de navegação, mapas entre outros (Dick, Gonçalves, & Vitorino, 2017). Todos esses estão presentes nos conteúdos educacionais. Ora, criar sentido e valor são ingredientes que mobilizam estudantes a aprender, assim como fazem parte da intencionalidade da ação docente.

No referencial teórico dos trabalhos de Quintão & Triska (2014) e Dick, Gonçalves, & Vitorino (2017), a partir de autores como Frascara, Lipton e Pettersson, foram elencados alguns elementos, princípios e diretrizes para um bom design da informação, descritos de forma sucinta na Tabela 1:

Tabela 1: Compilação de elementos, princípios e diretrizes do que é um bom design. Fonte: Quintão & Triska (2014) e Dick, Gonçalves, & Vitorino (2017). Elaboração das autoras.

<b>Nos trabalhos de...</b>	<b>Um bom design da informação para...</b>
<b>Quintão &amp; Triska (2014)</b>	Frascara (2011), é: acessível, atrativo, confiável, completo, conciso, relevante, oportuno, compreensível e apreciado por sua utilidade.
<b>Dick, Gonçalves, &amp; Vitorino (2017)</b>	Lipton (2007), deve seguir oito princípios gerais: consistência, proximidade, segmentação, alinhamento, hierarquia, estrutura, equilíbrio e fluxo de leitura, clareza. Pettersson (2012), quando atende a quatro princípios e 16 diretrizes: - Princípios funcionais: definição do problema, estrutura, clareza, simplicidade, ênfase e unidade; - Princípios administrativos: acesso, custos, ética e qualidade; - Princípios estéticos: harmonia e proporção estética, - Princípios cognitivos: atenção, percepção, processamento e memória.

Os elementos acessível/acesso e clareza são os que se repetem embora todos sejam relevantes para um bom design da informação educacional. Contudo, considerando a ecologia da educação, para esse estudo, entende-se que os princípios de Pettersson (2012) podem servir como parâmetros para uma análise de forma sistêmica, envolvendo o conteúdo educacional, o designer da informação (o professor, no caso desse trabalho) e o estudante que vai acessá-lo.

Em prosseguimento, no tocante a acessibilidade, segundo a NBR-ISO 9241-210:2010, acessibilidade em sistemas interativos trata-se da “usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou facilidade por pessoas com a mais ampla gama de capacidades” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011, p. 4). Ela tem por finalidade permitir a atuação dos indivíduos de forma independente e plena em todos os aspectos da vida o que inclui “o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação”, conforme Decreto 6.949/2009, Art. 9 (Brasil, 2009). A Lei 13.146/2015, conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência, visa a inclusão social e destina-se a promover e assegurar condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades por pessoas com deficiência. Para esse estudo, destacam-se o artigo 4º cujo texto expressa que a pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades e não pode sofrer discriminação; o artigo 28, alínea II, que os sistemas educacionais devem garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, devendo ofertar serviços e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras para a inclusão e, por fim, o artigo 29, alínea V o qual

dispõe que medidas individualizadas e coletivas devem ser tomadas para o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência nas instituições de ensino (Brasil. Senado Federal, 2015). A amplitude da redação dos artigos acaba por camuflar o papel de alguns atores dentro da ecologia da educação, dando a interpretação de que o ônus da responsabilidade cabe somente à instituição. Contudo, chama-se a atenção para um dos atores importantes do sistema educacional, o professor que faz a mediação dos conteúdos físicos e digitais para a construção do conhecimento de seus estudantes. E, portanto, lida com informações ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem, porém nem sempre possui conhecimentos mínimos sobre o design da informação, que permita melhorar a acessibilidade dos conteúdos educacionais que produz ou utiliza.

Adentrando em conteúdo educacional, Filatro e Cairo (2015) chamam a atenção para momento atual em que mídias e tecnologias convergem, o uso acontece em contextos diversos (dentro ou fora da escola), há autosuficiência em relação ao modelo pedagógico centrado no professor. Tal autosuficiência traduz-se em clareza, completude, confiabilidade e facilidade de acesso que coadunam com os princípios do design da informação, apresentados nos parágrafos anteriores.

Os conteúdos educacionais são compostos de diversas mídias. Filatro e Cairo (2015), ao abordar a elaboração desses conteúdos, agruparam os formatos pela linguagem que as caracteriza. Macedo (2013, 2010), por sua vez, ao abordar a elaboração de objetos de aprendizagem acessíveis, agrupou os formatos tendo como base o modo de apresentação (Tabela 2). Para esse estudo, acredita-se que a organização de Macedo é mais adequada, considerando a intencionalidade dos professores, a apresentação faz mais sentido e está mais próxima de sua realidade.

Tabela 2: Agrupamento das mídias utilizadas nos conteúdos educacionais.  
Fonte: Filatro e Cairo (2015), Macedo (2013, 2010). Elaboração das autoras.

<b>Filatro &amp; Cairo (2015) formatos por linguagem</b>	<b>Macedo (2013, 2010) formatos por modo de apresentação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Texto para mídia impressa - livros impressos, guias, manuais ou roteiros, estudos de caso;</li> <li>▪ Hipertexto - livros digitais,</li> <li>▪ Imagem - fotografias, ilustrações, mapas, ícones, cartuns, telas capturadas, quadros, tabelas, organizadores gráficos, infográficos, histórias em quadrinhos, ilustrações multiquadros;</li> <li>▪ Áudio - podcasts;</li> <li>▪ Multimídia - apresentações de slides, animações, objetos de aprendizagem, jogos educacionais, simulações;</li> <li>▪ Vídeo - videoaulas, entrevistas e debates, noticiários, documentários, narrativas instrucionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Texto;</li> <li>▪ Imagens em movimento - vídeos, animações ou scripts;</li> <li>▪ Imagens estáticas - fotografia, diagramas, tabelas, gráficos, desenhos, arte ANSI, logos, charts, botões, imagens link;</li> <li>▪ Tabelas;</li> <li>▪ Gráficos;</li> <li>▪ Áudio.</li> </ul>

Ao tratar de acessibilidade, o trabalho de Filatro & Cairo (2015) sobre produção de conteúdos educacionais carece de orientações nesse sentido. Ao passo que Macedo (2013, 2010) propõe diretrizes a serem utilizadas tanto por professores para a elaboração de seus conteúdos educacionais, como por desenvolvedores para a produção de objetos de aprendizagem. Essas diretrizes<sup>2</sup> reúnem 42 recomendações que são fruto da compilação dos Princípios de Design

<sup>2</sup> Versões no formato de aplicativo (Binda, 2018) e representação gráfica de síntese (Primo, Ulbricht, Vanzin & Fadel, 2015) foram geradas a partir desse trabalho e estão disponíveis para acesso.

Universal para conteúdo da Web, das Recomendações de Acessibilidade para Criação de Conteúdo On-line do *World Wide Web - Web Content Accessibility Guidelines (W3C-WCAG) 1.0*, do *W3C-WCAG 2.0* e do *Institute Management Systems/ Global Learning Consortium/ Accessibility (IMS-GLC-ACC) Guide*. Segundo a autora, é um conjunto suficiente e sintetizado que possibilita tornar o conteúdo acessível. Em suma, para cada mídia recomenda-se uma outra que seja equivalente ou alternativa<sup>3</sup>. Uma vez seguidas pelos professores, poderão proporcionar autonomia aos estudantes com deficiência no uso dos conteúdos educacionais para estudar.

### 3 Método/Abordagem

O presente estudo é fruto de uma pesquisa básica, abordagem do problema pedagógico, com objetivo propositivo (Freire, 2013). Adotaram-se os seguintes passos: a) revisão de literatura acerca do design da informação educacional, acessibilidade e elaboração de conteúdos educacionais; b) levantamento de dados relacionados aos desafios no acesso à informação nos conteúdos educacionais e as mídias mais utilizadas, recorte do relatório de entrevista de um estudo<sup>4</sup> em andamento o qual investiga a experiência de aprendizagem de estudantes com deficiência visual. A técnica entrevista foi aplicada para investigar as experiências de aprendizagem desse público, numa abordagem qualitativa; c) análise interpretativa e discussão à luz da literatura e d) conclusões e recomendações.

### 4 Os estudantes com deficiência visual e a informação nos conteúdos educacionais

Na sequência, apresenta-se o recorte do relatório das entrevistas realizadas com pessoas com deficiência visual. Essa parte refere-se ao perfil e ao tópico informação nos conteúdos educacionais, considerando os desafios ou problemas enfrentados durante o acesso à informação nesses recursos e as mídias utilizadas pelos informantes durante a vida escolar e acadêmica.

As entrevistas aconteceram no período de março a abril de 2019. Participaram dez pessoas, três mulheres e sete homens, idade entre 20 e 48 anos. Com relação à deficiência, nove cegos e um com baixa visão. Dos cegos, três são congênitos; dois perderam a visão após nascimento, no período em que precisaram ficar na incubadora cuja luz queimou a retina; dois perderam na infância e adolescência e dois na fase adulta por problemas na visão. Com relação à escolaridade: três com ensino Superior incompleto (um em andamento, outro em conclusão e um trancamento); sete, superior completo; destes, quatro com pós-graduação completa e um em andamento. Todos pretendem dar continuidade aos estudos. Áreas de formação: Ciências Sociais Aplicadas, dois; Ciências Humanas, quatro; Engenharias, um; Ciências Exatas e da Terra, três. Quanto à ocupação, encontravam-se no período da entrevista: sete em atividade remunerada, um afastado em processo de reabilitação, dois estudantes - um deles em busca de oportunidade.

A fim de saber como os estudantes com deficiência visual lidam com as informações nos conteúdos educacionais, perguntou-se: (1) quais os desafios ou problemas relacionados ao acesso e à compreensão das informações; (2) quais os conteúdos educacionais mais utilizados. Na Tabela 3, visualizam-se os desafios enfrentados pelos estudantes com deficiência visual, relacionados ao acesso e compreensão das informações, agrupados em três categorias – material didático, docência e ambiente virtual de aprendizagem. Acrescentou-se a eles, a identificação de quais possíveis ruídos na mensagem poderiam gerar, a saber, distorção, obliteração ou ausência da informação. A distorção pelo excesso de informações

<sup>3</sup> Mídia equivalente significa que o conteúdo é idêntico, porém disponível em outra modalidade. Mídia alternativa tem o mesmo objetivo de aprendizagem, porém disponível em outro formato (Macedo, 2013)

<sup>4</sup> O estudo é parte integrante da pesquisa de doutorado sobre experiência de aprendizagem no contexto digital, do grupo de pesquisa Núcleo de Acessibilidade Digital e Tecnologias assistivas (NADiTA), Laboratório de Mídias Digitais (LaMiD), programa de pós-graduação Mestrado e Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEGC/UFSC). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina – CEPESH/UFSC, parecer 3.254.628/2019.

irrelevantes; a obliteração por camuflar, esconder ou distrair; e a ausência que impediu o acesso à mensagem:

Tabela 3: Desafios dos estudantes com deficiência visual nas categorias Material didático, Docência e Ambiente Virtual relacionado aos possíveis ruídos. Fonte: Relatório de Pesquisa (2019). Elaboração das autoras.

<b>Desafios por categoria e problemas relatados</b>	<b>Ruídos na mensagem</b>
<b>Material didático</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incompreensível – gráficos, esquemas, desenhos ou representações visuais;</li> <li>▪ Apresentação no PowerPoint - confusão e desorientação porque os elementos não estavam dispostos na ordem de leitura compreensível;</li> <li>▪ Indisponível no formato digital;</li> <li>▪ Imagens sem descrição.</li> </ul>	Significa que a mensagem foi: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distorcida, informação ausente;</li> <li>▪ Distorcida, obliterada, informação ausente;</li> <li>▪ Informação ausente;</li> <li>▪ Obliterada, informação ausente.</li> </ul>
<b>Docência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Na explanação utilizando apresentação, confusão e desorientação ao pular a sequência dos assuntos;</li> <li>▪ Na exposição, não descrever o que faz;</li> <li>▪ Não ditar o que escreve na lousa;</li> <li>▪ Não situar da localização quando faz referência a algo no quadro (exemplo: pega isso aqui e coloca ali, pega esse número aqui e desce ali”).</li> <li>▪ Não compartilhar material digital;</li> <li>▪ Não permitir uso do computador;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distorcida;</li> <li>▪ Informação ausente;</li> <li>▪ Informação ausente;</li> <li>▪ Distorcida;</li> <li>▪ Informação ausente;</li> <li>▪ Informação ausente;</li> </ul>
<b>Ambiente virtual de aprendizagem proprietários:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Navegação confusa;</li> <li>▪ Acesso a materiais dificultado;</li> <li>▪ Postagens – confusão, incompatibilidade com leitores de tela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distorcida;</li> <li>▪ Obliterada;</li> <li>▪ Distorcida, obliterada.</li> </ul>

Os problemas relatados pelos estudantes com deficiência visual geraram ruídos, lacunas e emoções negativas, tais como, raiva, frustração e insatisfação ao longo do processo de aprendizagem. Para superar esses percalços, eles declararam que as tecnologias, principalmente, as digitais têm garantido a oportunidade e autonomia para suprir as lacunas. Eles informaram que utilizam no *smartphone*, mecanismos de busca para encontrar opções para os materiais inacessíveis; procuram na internet fóruns e participam de redes, tanto sociais, grupos específicos quanto de amigos, para tirar suas dúvidas ou aprender mais. Além disso, fazem uso de aplicativos para digitalizar partes de livros para serem lidos com a ajuda de um sintetizador de voz ou leitor de tela. Tais ações geraram emoções positivas, as mais citadas foram satisfação, orgulho pelas conquistas realizadas com autonomia e capacidade de superação.

Com relação às mídias dos conteúdos educacionais mais utilizadas nas experiências de aprendizagem: sete citaram vídeo, cinco declararam texto, um texto em braille e um material tátil. Vale ressaltar que quatro reforçaram preferir a dupla vídeo e texto para estudo, enquanto três informantes preferem vídeo. Convém esclarecer que eles estão se referindo a videoaulas; e, quando procuram vídeos para tirar dúvidas ou buscar mais conhecimento, recorrem a tutoriais ou similares. O informante que declarou texto em braille contou com estrutura apropriada para receber seus materiais no ensino médio. No ensino superior, para otimizar tempo e ter praticidade, migrou para tecnologias que permitiam leitura de tela.

## 5 Entre o ideal e o real, alguns possíveis caminhos.

Nesse estudo, identificou-se que o design da informação dos conteúdos educacionais teve uma influência negativa na experiência de aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Os ruídos gerados privaram os estudantes do acesso à informação, provocaram distorções e obliterações impossibilitando atribuição de sentido e valor para desenvolvimento da aprendizagem. Por conseguinte, conforme os relatos, suas experiências no nível superior foram frustrantes, insatisfatórias e emocionalmente negativas.

Ao resgatar os princípios de bom design da informação de Pettersson (2012), verifica-se que os quatro (funcionais, administrativos, estéticos, cognitivos) foram desrespeitados nas três categorias levantadas – material didático, docência e ambiente virtual de aprendizagem.

Na categoria Material didático, ausência da informação configura-se em não disponibilizar o acesso em outro formato (princípio administrativo), entra em desacordo com a legislação vigente, ferindo os direitos do estudante cidadão. A distorção e obliteração ferem os princípios funcionais, no caso das representações visuais e apresentação de slides, comprometendo a estrutura e clareza; no princípio estético ausência de harmonia; no cognitivo prejudica a percepção e processamento; por fim, no princípio administrativo, compromete a ética, uma vez que não se leva em conta quem fará uso da informação, por conseguinte, nega-se a equidade. Além disso, prejudica a qualidade do conteúdo e do processo educacional. As recomendações para evitar os problemas e os ruídos nessa categoria são:

1. Ao elaborar gráficos, esquemas, desenhos e representações visuais: Providenciar mídia alternativa ou equivalente (Macedo, 2013);
  - Utilizar ferramentas como Geoplano e Multiplano para representação tátil;
  - Imprimir em alto relevo;
  - Criar representações concretas utilizando, por exemplo, caixa de pizza, objetos de diferentes texturas, massa de modelar entre outras, adequando conforme o assunto;
  
2. Ao elaborar as apresentações:
  - Nos programas gerenciadores, acionar os recursos de acessibilidade que notificam quando há a necessidade de algum procedimento, por exemplo, texto alternativo Text Alt para descrever uma imagem aplicada ao slide;
  - Usar layouts de slide do programa, pois eles possuem a identificação apropriada para os leitores de tela;
  - Acionar o recurso que mostra a ordem dos elementos no slide. Organizar do topo para a base, da esquerda para a direita a fim de que o leitor de tela leia nessa ordem;
  - Ao final, usar o assistente verificador de problemas de acessibilidade que aponta se há algo ainda a ser corrigido.

Na categoria Docência, os ruídos estão relacionados à comunicação verbal oral, ora distorce a mensagem, ora é ausente e, por conseguinte, sonega a informação que é a matéria prima para a construção do conhecimento no processo educacional. No princípio funcional, as diretrizes definição do problema, estrutura e clareza não foram atendidas. No administrativo, comprometeu as diretrizes acesso, por não compartilhar material digital e não permitir uso do computador, e qualidade. No cognitivo, percepção e processamento do aprendiz foram prejudicados. A falha no processo comunicativo remete a Quintão & Triska (2014), ela ocorreu porque parte do público que utiliza o conteúdo educacional não foi considerado, nem realizadas

estratégias de reforço, diferenciação e suporte para que fosse disponibilizado de forma clara e objetiva. As recomendações são:

1. Conhecer a audiência a fim de aplicar estratégias que facilitem a comunicação;
2. Explanar de forma clara e coerente, descrevendo ações, posicionamentos, referências que possam facilitar o reconhecimento e o mapeamento da informação pelos estudantes;
3. Disponibilizar material digital com antecedência;
4. Permitir o uso de tecnologias.

Por fim, na categoria ambiente virtual de aprendizagem, com relação à navegação e às postagens, as falhas foram nos princípios funcionais, diretrizes estrutura, clareza e simplicidade; no administrativo, novamente acesso aos conteúdos e incompatibilidade com o leitor de tela; no cognitivo, tanto a navegação como as postagens, ambas confusas, comprometem todas as diretrizes. As recomendações são tanto para a equipe técnica quanto para o professor.

1. Para a equipe técnica:
  - Configurar o ambiente virtual para a acessibilidade, compatível com tecnologias assistivas e leitores de tela;
  - Simplificar a navegação;
  - Reduzir o número de recursos aos estritamente necessários.
2. Para o professor, ao criar fórum ou chat, incluir atividade ou elaborar sínteses a fim de organizar as informações e gerar conhecimento sobre o que foi tratado.

Convém atentar que os informantes utilizam-se de tecnologias digitais na vida diária. De acordo com Henriques, Iamaguti e Gadotti (2017), as soluções e recursos disponíveis são formas de compensar as limitações que foram impostas pela tecnologia, assim como os entraves de usabilidade de produtos com falhas de acessibilidade. Tais falhas foram geradas por desenvolvedores, designers e produtores de conteúdo no decorrer do projeto por não seguirem as recomendações apropriadas. Ribeiro (2018) sugere o uso de aplicativos e tecnologias, por exemplo, tradutores (Libras e Braille) para a comunicação com estudantes. Contudo, muitos dos professores as desconhecem. Nesse estudo, recomenda-se que os professores experimentem usar sintetizadores de voz, leitores de tela e testem seus materiais como etapa da elaboração. Programas editores recentes incluem o comando de leitura, permitindo ao ouvir o texto digitado, descobrir elipses de palavras e ideias, equívocos na ordem de leitura em tabelas. Assim, pode-se corrigir antes de compartilhar. Dessa forma, cria-se empatia e possibilita avaliar se o design da informação auxilia na construção do conhecimento. Outra sugestão é a de criar conteúdos com explicações, esclarecimentos ou dicas em vídeo ou *podcast* de curta duração para disponibilizar de forma complementar. Tais ações contemplam diferentes estilos de aprendizagem, desenvolvem competências midiáticas e beneficiam todos os estudantes.

Constatou-se que o princípio acessível é um dos problemas citados pelos estudantes com deficiência visual nas três categorias material didático, docência e ambiente virtual de aprendizagem. O sentido de acessível (Frascara, 2011) e acesso (Pettersson, 2012) referem-se à disponibilidade da informação de maneira fácil. Contudo, para o contexto desse estudo, entende-se que o sentido ideal é disponibilizar o acesso de maneira fácil, com autonomia, contemplando as diferentes habilidades dos estudantes com deficiência. Desta forma, aproxima-se do conceito da ABNT, assim como da legislação, caracterizando a equidade necessária.

## 6 Considerações finais

Nesse artigo, confrontou-se o papel do design da informação levantado no referencial teórico e os desafios relacionados pelos estudantes com deficiência visual, verificou-se que há muito a melhorar. O estudo permitiu levantar os ruídos nos conteúdos educacionais e recomendar ações no processo para que sejam evitados. A partir dele, conclui-se que: (a) estudantes com deficiência visual estão presentes no mercado de trabalho e no ensino superior, ultrapassando percalços atitudinais e tecnológicos, graças a seus esforços próprios, apoiados pelas tecnologias digitais; (b) os conteúdos educacionais ainda carecem de um bom design da informação.

Entende-se como limitação o foco em um tipo de deficiência. Para trabalhos futuros, sugere-se investigar a partir da perspectiva dos professores, o design da informação no processo de elaboração dos conteúdos educacionais, considerando a acessibilidade.

Espera-se que este trabalho possa contribuir de alguma forma para o design da informação e a elaboração de conteúdos educacionais que proporcionem experiências de aprendizagem inclusivas.

## Agradecimento

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 pelo apoio para a realização do presente trabalho. À Associação Catarinense de Integração do Cego (ACIC) e aos informantes que contribuíram para este estudo.

## Referências

- Associação Brasileira de Educação a Distância. (2018). Censo EAD.BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2017. (M. T. Abreu, Trad.) Curitiba: Intersaberes.
- Associação Brasileira de Educação a Distância. (2017). Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2016. (M. T. Abreu, Trad.) Curitiba: InterSaberes.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2011). NBR 9241: Ergonomia da interação humano-sistema – Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos. Rio de Janeiro: ABNT.
- Binda, R. (2018). Recomendações para boas práticas em ações inclusivas. App COIN - Conhecimento Inclusivo: <<http://appcoin.leful.com.br/>>, 6/7/2019.
- Brasil. (2009). Casa Civil. Presidência da República. 2009. Decreto 6.949, de 25 de agosto de 2009. Decreto. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)>, 14/2/2018.
- Brasil. Senado Federal. (2015). Estatuto da Pessoa com Deficiência. <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/513623/001042393.pdf>>, 1/7/2019.
- Dick, M. E., Gonçalves, B. S., & Vitorino, E. V. (2017). Design da informação e competência em informação: relações possíveis. Infodesign - Revista Brasileira de Design da Informação, 17(1), 1-13. 23/6/2019
- Filatro, A., & Cairo, S. (2015). Produção de conteúdos educacionais. São Paulo: Saraiva.
- Frascara, J. (2004). Communication design: principles, methods, and practice. New York, NY: Allworth Press.

- Frascara, J. (2011). *¿Qué es el diseño de información?* Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Freire, P. d. (2013). *Aumente a qualidade e a quantidade de suas publicações científicas. Manual para elaboração de projetos e artigos científicos.* Curitiba: CRV. 90p.
- Henriques, F., Iamaguti, M. S., & Gadotti, M. (2017). *Ambientes digitais e acessibilidade para cegos e surdos: estudos de casos.* 8º Congresso Internacional de Design da Informação (pp. 1029-1037). Natal: Blucher.
- Lipton, R. (2007). *The Practical Guide to Information Design.* Hoboken: Wiley.
- Macedo, C. M. (2010). *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis.* Tese. Florianópolis: UFSC. <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/Claudia-Mara-Scudelari-de-Macedo.pdf>>, 10/3/2018.
- Macedo, C. M. (2013). *Diretrizes de acessibilidade em conteúdos didáticos.* Infodesign - Revista Brasileira de Design da Informação, 10(2), 123-136. 5/7/2019.
- Mota, M. J., Amendola, M. B., & Ferreira, F. P. (2017). *O design da informação como ferramenta educacional.* Graphica'2017: XII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design (pp. 1-11). Araçatuba/SP: UNIP. <[www.even3.com.br/anais/graphica2017](http://www.even3.com.br/anais/graphica2017)>, 1/7/2019.
- Pettersson, R. (2012). *It Depends: ID – Principles and guidelines* (4ª ed.). Tullinge: Sweden.
- Primo, L. (2019). *Relatório de Pesquisa Etapa 1 - Entrevistas: Informantes com deficiência visual.* Mimeo. Florianópolis: UFSC.
- Primo, L., Ulbricht, V., Vanzin, T., & Fadel, L. (2015). *Representação Gráfica de Síntese das Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis* (Macedo, 2010). In: *Mídia na Educação* <[https://drive.google.com/file/d/0BwOWo\\_nJIEmHNGJjN1R0aFoyM1U/view](https://drive.google.com/file/d/0BwOWo_nJIEmHNGJjN1R0aFoyM1U/view)>, 6/7/2019.
- Quintão, F. d., & Triska, R. (2014). *Design de informação em interfaces digitais: origens, definições e fundamentos.* Infodesign - Revista Brasileira de Design da Informação, 11(1), 105-118. <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/243>>, 23/6/2019.
- Ribeiro, L. B. (2018). *Compartilhando experiências com aplicativos de acessibilidade na Educação.* 8º Congresso Internacional de Design da Informação-CIDI 2017 (pp. 1082-1088). São Paulo: Blucher. doi:10.5151/cidi2017-100
- Silva Filho, J. d. (2017). *Princípios para o design de audionavegação em ambientes públicos para pessoas com deficiência visual* (Tese). São Paulo: FAU/USP. <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-26062017-115225/en.php>>, 4/7/2019.
- Souza E. A., O. G. (2016). *Alternativas epistemológicas para o design da informação: a forma enquanto conteúdo.* Infodesign - Revista Brasileira de Design da Informação, 13(2), 107-118, 23/6/2019.
- World Wide Web Consortium. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.* In: World Wide Web Consortium <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-21/>>, 7/7/2018.

### **Sobre as autoras**

Lane Primo, Doutoranda, EGC/UFSC, Brasil, [laneprimo@gmail.com](mailto:laneprimo@gmail.com).

Vania Ribas Ulbricht, Doutora, EGC/UFSC, Brasil, [vrulbricht@gmail.com](mailto:vrulbricht@gmail.com).

Luciane Maria Fadel, Doutora, EGC/UFSC, Brasil, [liefadel@gmail.com](mailto:liefadel@gmail.com).