

Visualização acessível da informação para surdos: uma revisão sistemática da literatura

*Affordable viewing of information for the deaf:
a systematic review of the literature*

Francine Medeiros VIEIRA¹
Gilson BRAVIANO²
Marcelo Gitirana Gomes FERREIRA³

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão sistemática sobre a visualização acessível da informação em mídias com foco no usuário surdo. O objetivo da pesquisa foi investigar a existência de recomendações que facilitem o acesso a dados e informações pelos surdos nas mais diversas áreas. O método aplicado neste estudo seguiu as etapas propostas por Felizardo et al. (2017). Os resultados apontam lacunas existentes no campo da pesquisa na produção de mídias digitais, materiais e recursos voltados à visualização de informação para surdos e corroboram a crença de que a falta de personalização do conteúdo para esse público deixa-o carente por informação em todas as faixas etárias e em setores básicos da sociedade como saúde e educação.

Palavras-chave: Surdos. Visualização da informação. Mídias. Recomendações.

Abstract

This article has a systematic review on an accessible view of media information with a focus on no deaf user. The objective of the research was to investigate the existence of a facilitator of access to data and information by deaf people in the most diverse areas. The test performed in this study followed the steps proposed by Felizardo et al. (2017). The results point to gaps in the field of research in the production of media, materials and resources aimed at the visualization of data for the deaf and corroborate the belief that the lack of personalization of the content for this public is no longer sensitive to information in all age groups The evaluation of society as health and education.

Keywords: Deaf. Information visualization. Media. Recommendations.

¹ Mestranda no programa de pós-graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: francinemedeiros@gmail.com.br

² Doutor em Matemática Aplicada pelo Université Joseph Fourier - Grenoble I, França. Professor no programa de pós-graduação em Design da UFSC. E-mail: gilson@cce.ufsc.br

³ Doutor em Engenharia Mecânica pela UFSC. Professor no programa de Design da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e na UFSC. E-mail: marcelo.gitirana@gmail.com.br

Introdução

A facilidade de comunicação e os avanços no campo da visualização de dados e informações têm sido significativos nas áreas de pesquisa acadêmica e de mercado. Com sistemas complexos sendo desenvolvidos, quantidades infinitas de variáveis sendo tratadas de forma invisível ao usuário final e muitas representações visuais amigáveis, estima-se que não haja limites para as inovações (PIRES, 2011). Entretanto, esse progresso tecnológico nem sempre é verdadeiramente benéfico e eficaz, pois, dependendo de como o recurso é disponibilizado, pode aumentar, ainda mais, as barreiras de acesso à informação por usuários com restrições e limitações específicas. Dessa forma, é necessário que a preocupação com a acessibilidade faça parte da etapa de planejamento e produção de recursos, ferramentas e materiais e que seja conduzida por profissionais envolvidos com a educação e a comunicação.

Nesse contexto, a qualidade da informação e, conseqüentemente, a produção, a disseminação e as formas de visualização estão relacionadas diretamente com o grau de acessibilidade ofertado, não devendo ser, portanto, negligenciado (MAZZONI, 2001).

A falta de recursos e mídias acessíveis para o usuário surdo, tanto na educação quanto na comunicação, impede, ainda hoje, que pessoas com restrições auditivas e com dificuldade de leitura do português escrito participem de forma ativa na sociedade nas mais diversas áreas e atividades relacionadas a trabalho, educação, saúde e lazer, o que caracteriza e justifica a relevância desta pesquisa.

Assim, com o intuito de avançar na compreensão do tema proposto e garantir o rigor do procedimento científico, este documento apresenta uma revisão sistemática da literatura (RS) com o objetivo de investigar recomendações para a produção de mídias, com foco no usuário surdo, voltada à visualização acessível da informação.

As etapas metodológicas para o desenvolvimento da RS seguiram os procedimentos propostos por Felizardo et al. (2017) e referem-se, resumidamente, à definição da estratégia da busca, execução da busca, critérios para a seleção das referências, avaliação e análise dos artigos encontrados.

1 Visualização acessível da informação para surdos

A visualização de informação é a disciplina e a prática que produz representações visuais de qualquer tipo de informação, resultando em visualizações, as quais podem ser tão simples como um gráfico de barras representando a relação entre duas variáveis, em suporte estático, ou tão complexas como uma interface interativa com várias variáveis, em suportes digitais (PIRES, 2011).

A forma como são apresentados dados e informações pelos *designers* tem papel importante por facilitar a recepção e a interpretação dos usuários no processo de comunicação nos ambientes digitais (BONSIEPE, 2011), pois certos tipos de informação não são acessíveis de modo imediato e, como tal, requerem uma mediação: uma representação. Assim, uma visualização é, em primeiro lugar, uma representação. Como tal, pode assumir uma função de auxiliar cognitivo (ajudando a produção de conhecimento), de instrumento de comunicação (funcionando como veículo de conhecimento) ou ambas (PIRES, 2011).

No campo da visualização, consideram-se, para este estudo, os aspectos relacionados à comunicação e à informação como sistemas de sinalização, sistemas de *internet*, *softwares* de computadores, aplicativos para dispositivos móveis, recursos multimídia, tecnologias assistivas etc. (HSUAN-AN, 2017). Nesse contexto é que se propõe que a acessibilidade seja incorporada ao processo de produção e aos aspectos de comunicação das mídias, mesmo essas não sendo advindas da intencionalidade da Tecnologia Assistiva (PIVETA, 2014). O termo, tecnologia Assistiva, ainda novo, é utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com restrições ou limitações específicas e, conseqüentemente, promover independência e inclusão (AMORIM; SOUZA; GOMES, 2016).

A necessidade por soluções comunicacionais e materiais adaptados para surdos no Brasil teve sua demanda ampliada após a aprovação da Lei n. 10.436, em 24 de abril de 2002, na qual a Língua Brasileira de Sinais – Libras – foi reconhecida como meio legal de comunicação e expressão oficial pela comunidade surda do Brasil. Segundo Flor (2013),

[...] a língua gestual, sua representação gráfica e sua necessidade de convívio com a oralidade ainda compõe um desafio, principalmente quando essa língua gestual passa a ser admitida como a língua materna dos surdos (FLOR, 2013, p.2).

O surdo tem na visão sua maior percepção para a aprendizagem. O uso da Libras, fundamentado na espacialidade e na capacidade de configuração das mãos, confere-lhe sua fluência linguística (LAPOLLI, 2014). Sendo assim, para o surdo, a visualização da informação está diretamente relacionada à capacidade sensorial da visão. Dessa forma, materiais desenvolvidos para surdos devem contemplar soluções técnicas, visuais e linguísticas de forma atrelada e em conformidade com as especificidades culturais desse público. Entender a cultura do surdo e promover espaços que valorizem a sua língua, escrita e sinalizada, representa a criação de condições distintas de acesso a dados, informações e conhecimentos (VIEIRA et al., 2017).

2 Procedimentos metodológicos

Com o intuito de ampliar a compreensão sobre os aspectos de visualização da informação e a incorporação de técnicas acessíveis na produção de mídias com foco no público surdo, ante os estudos já realizados sobre recomendações acessíveis, realizou-se uma RS para auxiliar na busca por conhecimentos direcionados e atualizados.

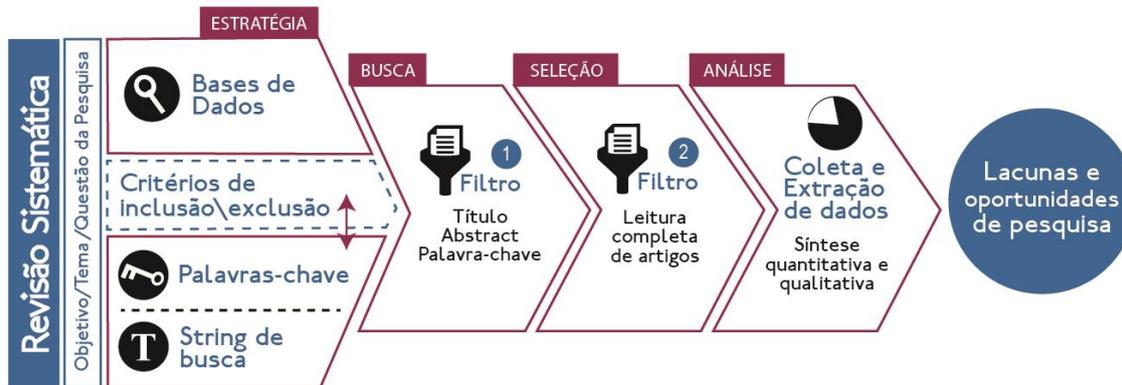
A RS é uma atividade de planejamento para responder a perguntas específicas. Para tanto, são utilizados métodos sistemáticos e explícitos para buscar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, assim como para coletar, sintetizar e analisar os dados desses estudos incluídos na revisão (FELIZARDO et al., 2017).

Antes de iniciar as etapas da RS, foi planejado um protocolo de pesquisa. Esse planejamento tem como objetivo identificar a real necessidade, ou seja, a motivação para fazer uma RS (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

As etapas metodológicas da RS e os procedimentos realizados neste estudo estão apresentados na Figura 1 e serão descritos a seguir ao longo deste documento, contemplando (1) definição da estratégia da busca: questão de pesquisa, palavras-chave e *string*; (2) busca por artigos científicos em três bases de dados da Capes; (3) seleção dos estudos com a aplicação de critérios de inclusão e exclusão; (4) avaliação das

referências selecionadas com duas filtragens para chegar a um portfólio final; (5) coleta e extração de dados; (6) análises; e (7) conclusões quanto às oportunidades de pesquisa.

Figura 1: Procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Felizardo et al. (2017).

2.1 Questão da pesquisa e palavras-chave

Como parte de um estudo maior, a RS preocupou-se em compreender a seguinte questão de pesquisa: *Quais recomendações voltadas à visualização informação para surdos estão sendo apresentadas nas pesquisas para a produção de mídias acessíveis?*

Assim, a partir da definição do tema, do objetivo e da questão de pesquisa formulada, foi possível definir as palavras-chave estratégicas para, posteriormente, montar a *string completa* e iniciar a busca pelas referências, conforme listadas no Quadro 1.

Quadro 1: Palavras-chave

Termos estratégicos para a busca	
1	“information visualization” OR “content” OR “knowledge”
2	“visual representation” OR “graphic representation” OR “media”
3	“deaf” OR “sign language”
4	“recommendations” OR “guideline” OR “design”

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Estabelecimento de critérios de busca

Para a busca pelas referências nas bases de dados, foram definidos alguns critérios de inclusão e exclusão, conforme apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão	Exclusão
Pesquisas que abordem a produção de materiais e recursos acessíveis para o público surdo, sem restrição por ano.	Artigos de anais de congressos, teses e dissertações.
Artigos acessíveis através do: (1) Portal de Periódicos da Capes; (2) Google Acadêmico; e (3) portal das editoras, de forma gratuita.	Artigos cuja obtenção envolve o pagamento por parte dos participantes da pesquisa, para obter acesso ao <i>download</i> da versão completa dos documentos.
Artigos de periódicos publicados ou aceitos para publicação, bem como capítulos de livro.	Artigos escritos em idiomas não dominados pelos pesquisadores.
Redação em idiomas dominados pelos pesquisadores: inglês, português e espanhol.	Artigos em duplicidade entre as bases de dados.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados da busca e da análise dos artigos, conforme a realização dos procedimentos metodológicos mencionados anteriormente.

3.1 Busca e seleção dos artigos

As buscas por referências de artigos na realização da RS foram feitas em um único dia, 1 de dezembro de 2017, em três bases de dados da Capes, sem restrição por ano, visando encontrar referências relacionadas ao objetivo e à questão da pesquisa e, ainda, identificar aspectos relevantes apontados pelos pesquisadores.

Assim, a *string* desenvolvida em função dos termos apresentados no Quadro 1 foi aplicada nas bases de dados já citadas, e encontrou-se o número de referências

indicado no Quadro 3, a partir da seleção dos campos título, resumo e palavras-chave, considerando os critérios de inclusão e exclusão.

Quadro 3: Busca por referências

String de busca nas bases de dados	Scopus	WoS	Scielo	Total
(("deaf" OR "hear* loss*" OR "hear* impa*" OR "sign language") AND ("recommendations" OR "guideline" OR "design") AND ("content" OR "information visualization" OR "knowledge") AND ("visual representation" OR "graphic representation" OR "media"))	103	33	10	146

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para organizar e gerenciar todas as referências obtidas no resultado da busca utilizou-se a ferramenta Mendeley (2017). Após serem exportadas das bases de dados, as listas das referências foram inseridas na ferramenta de gerenciamento.

Assim, foi possível aplicar duas filtragens sequenciais: o Filtro 1 (leitura de título, *abstract* e palavras-chave) e o Filtro 2 (leitura completa do artigo). O uso do Filtro 1 permitiu excluir trabalhos que tratavam de assuntos distantes do objetivo da pesquisa e trabalhos cujas versões completas em pdf dos documentos não estavam disponíveis gratuitamente para *download*.

Após a primeira filtragem, restaram 24 artigos para leitura completa. Com a realização do Filtro 2, foi possível excluir ainda artigos cujos conteúdos não abordavam a temática foco, ou seja, a produção de materiais, mídias e recursos acessíveis ao público surdo. Tais artigos tratavam de forma geral de aparelhos auditivos, implantes, pesquisas de satisfação, atendimento presencial em postos de saúde e pesquisas da área médica. Por fim, obteve-se o portfólio final com referências, conforme apresenta o Quadro 4.

Quadro 4: Localização e seleção dos estudos

Base de dados	Referências (Filtro 2)	Referências finais selecionadas
Web of Science	8	1
Scopus	10	4
Scielo	6	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2 Análise dos artigos

No Quadro 5 são apresentados os títulos dos sete estudos selecionados para análise e seus respectivos códigos de referência.

Quadro 5: Artigos selecionados

	Referência	Ref.
1	TECHARAUNGRONG, P. et al. The Design and Testing of Multimedia for Teaching Arithmetic to Deaf Learners. Education and Information Technologies , v. 22, n. 1, p. 215-237, 2017.	TEC17
2	GONZÁLEZ, M.; MORENO, L.; MARTÍNEZ, P. Approach Design of an Accessible Media Player. Universal Access in the Information Society , v. 14, n. 1, p. 45-55, 2015.	GON15
3	McKEE, M. M. et al. Assessing Health Literacy in Deaf American Sign Language Users. Journal of Health Communication , v. 20, n. 2, p. 92-100, 2015.	MCK15
4	FLOR, C. da S.; VANZIN, T.; ULBRICHT, V. Recomendações da WCAG 2.0 (2008) e a acessibilidade de surdos em conteúdos da Web. Rev. bras. educ. espec. [online], v. 19, n. 2, p. 161-168, 2013.	FLO13
5	BORGES QUEIROZ, T. G. et al. Estudo de planejamento e <i>design</i> de um módulo instrucional sobre o sistema respiratório: o ensino de Ciências para surdos. Ciência & Educação , Bauru, v. 18, n. 4, 2012.	BOR12
6	PETRIE, H. L.; WEBER, G.; FISHER, W. Personalization, Interaction, and Navigation in Rich Multimedia Documents for Print-disabled Users. IBM Systems Journal , v. 44, n. 3, 2005.	PET05
7	LEE, D. G. et al. Creating Sign Language Web Pages. <i>Lecture Notes in Computer Science</i> v. 3118, p. 1088-1095, 2004.	LEE04

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, são listados objetivos/abordagem de pesquisa e conclusões das sete referências apresentadas no Quadro 5.

Artigo 1 (TEC17):

- **Objetivo:** Projetar e testar um material multimídia para auxiliar no ensino de Matemática para alunos surdos da Tailândia. O material foi concebido com base em princípios de Design e com foco na redução da carga cognitiva.

- **Conclusão:** Alguns requisitos/recomendações para materiais acessíveis. E, também, observou notas mais altas nos testes por alunos que utilizaram o recurso.

Concluiu ser importante o uso de recursos auxiliares específicos para o ensino de surdos, pois motivam e facilitam a compreensão e dão controle ao aluno.

Artigo 2 (GON15):

- **Objetivo:** Elaborar um dispositivo de *media player* para a leitura de multimídias (áudios, vídeos etc.) para que os surdos possam ter acesso às informações.

- **Conclusão:** Como resultado, gerou-se um conjunto de requisitos de acessibilidade aliado ao *design* de um *player* de vídeo. Se a língua de Sinais é potencializada com o uso de vídeos, é necessário que esse recurso seja acessível: permitir pausar, retornar, avançar etc.

Artigo 3 (MCK15):

- **Objetivo:** Teste com uma interface multimídia adaptada para avaliar o nível de informação e conhecimento em saúde por parte do público surdo usuário da língua de sinais americana ASL.

- **Conclusão:** Os surdos têm acesso reduzido às informações de saúde, principalmente preventivas, de câncer, cardiovasculares e de saúde sexual. Não sabem os históricos de doenças dos familiares. É necessário incorporar boas práticas para abordar analfabetismo em saúde e comunicação com o surdo.

Artigo 4 (FLO13):

- **Objetivo:** Discute a comunicação de surdos no contexto dos padrões de acessibilidade na *internet* e as diretrizes da *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* (WCAG)

- **Conclusão:** A WCAG 2.0 trata de padrões de acessibilidade para várias deficiências na web. Assim, poucas recomendações contribuem para o usuário surdo. Seria necessário que a WCAG estabelecesse padrões em consonância com o que está sendo divulgado nos estatutos educacionais para que o surdo seja integrado de maneira plena na sociedade.

Artigo 5 (BOR12):

- **Objetivo:** Estudo, planejamento e elaboração de um módulo instrucional para o ensino de Ciências, especificamente para o ensino do sistema respiratório para alunos surdos. Caracteriza-se por ser uma pesquisa participativa em que a própria comunidade analisa sua realidade.

- **Conclusão:** Percebeu-se que o uso de recursos visuais e da língua de sinais utilizados como recurso metodológico é importante para o processo de ensino e aprendizagem do usuário surdo. Facilitou a atenção e a compreensão dos alunos com esse instrumento de reforço à aula. Faltam materiais didáticos, e a alternativa são os professores desses sujeitos construir seus próprios materiais.

Artigo 6 (PET05):

- **Objetivo:** Descreve com base no *design* centrado no usuário DCU a produção de um material hipermídia para atender aos usuários que têm dificuldade em ler em materiais impressos, personalizando de acordo com as suas restrições.

- **Conclusão:** Existe uma lacuna quanto à adaptação e à personalização de mídia para leitura, para diferentes estereótipos, voltadas à acessibilidade. Uma solução interessante é o uso de recursos alternativos embutidos na mídia, em diversos formatos, com conteúdo fixo e apresentação visual personalizada para enriquecer os documentos na web, em vez de documentos universais que dificilmente atenderão a todos os nichos.

Artigo 7 (LEE04):

- **Objetivo:** Descreve uma proposta de interação em páginas da web só em língua de sinais baseada na navegação não linear. Similar aos *hyperlinks*, apresenta-se a ideia de hipervídeos em que o texto escrito é opcional.

- **Conclusão:** Recomendações iniciais para o desenvolvimento de páginas web baseado em língua de sinais.

3.3 Avaliação da qualidade

Para avaliar qualitativamente as referências selecionadas, aplicaram-se três critérios, conforme Felizardo et al. (2017) e Harden e Gouche (2012), relacionados no

Quadro 6. Deste modo, cada uma das referências foi classificada em função do nível – Alto*, Médio ou Baixo – quanto ao atendimento de cada critério.

Quadro 6: Avaliação da qualidade das referências

Avaliação da qualidade das referências			
Ref.	Qualidade da execução da pesquisa*	Adequação à questão de pesquisa da revisão	Adequação ao foco do tema da revisão
TEC17	Alta	Alta	Alta
GON15	Alta	Alta	Alta
MCK15	Alta	Alta	Alta
FLO13	Alta	Média	Alta
BOR12	Alta	Baixa	Média
PET05	Alta	Média	Média
LEE04	Alta	Alta	Alta

Fonte: Elaborado pelos autores.

*Optou-se por atribuir a categoria Alta para cada um dos sete artigos quanto à qualidade da execução da pesquisa, levando em conta que eles foram avaliados, neste aspecto, pelos Comitês Científicos dos periódicos onde foram publicados.

3.4 Síntese da RS

A partir dos sete artigos selecionados e analisados na RS, foi possível sintetizar os pontos de vista e as reflexões dos diferentes autores, permitindo uma melhor compreensão acerca do tema, e evidenciar as lacunas existentes.

Dentre os artigos analisados, constatou-se a existência de três abordagens distintas adotadas pelos pesquisadores quanto à produção e aos tipos de materiais: (1) mídia auxiliar, separando o projeto em conteúdo e estrutura; (2) estrutura bilíngue aparente, contemplando surdos e ouvintes; e (3) mídia exclusiva para surdos ou pessoas com audição reduzida.

Nenhum dos artigos encontrados, mesmo antes da realização dos filtros, foi publicado em periódicos de Design. A maioria deles está concentrada nas áreas da educação, saúde, ciências sociais e ciências da computação, tratando do acesso à informação na *internet*. Trata-se, portanto, de pesquisadores de outras áreas abordando

termos relacionados ao Design, como interação, usabilidade e ergonomia, o que demonstra a carência de estudos voltados à visualização da informação na perspectiva do Design atrelados à acessibilidade.

Os tipos de mídias, materiais e recursos acessíveis desenvolvidos e testados pelos pesquisadores nos artigos analisados, para a disseminação de informações aos surdos, são bem distintos uns dos outros, tais quais são eles: (1) Ferramenta Hipermídia; (2) Infográfico; (3) Página *Web*, (4) Livro Digital; (5) *Software* Educacional; (6) *Player* de Vídeo e; (7) Material Impresso.

Foi possível observar, também, que alguns artigos apresentam estudos de acessibilidade e recomendações de forma mais ampla com dois ou três tipos de usuários (surdos e cegos; surdos, cegos e ouvintes; deficientes físicos), não sendo exclusivos a questões específicas dos surdos. Percebeu-se que os públicos-alvo das pesquisas variam muito em relação às faixas etárias e grau de formação, partindo de crianças na faixa de sete anos até alunos de 14 anos do oitavo ano, estudantes universitários e idosos. Dessa forma, pode-se perceber que os estudos atestam que o acesso à informação não é só um problema de alfabetização, atingindo e permanecendo na comunidade surda de diversas faixas etárias e áreas da sociedade.

A maioria dos artigos analisados tratou do desenvolvimento de mídia digital; apenas um falou sobre mídia impressa e outro sobre reflexão teórica. A principal reflexão abordada neste último artigo tratou das recomendações da WCAG⁴ disponíveis no site da W3C⁵ – *World Wide Web consortium*, discutindo se, apesar de elas existirem, seriam eficazes ou satisfatórias. Nesse sentido, a maioria dos artigos abordou de forma mais superficial essas recomendações da WCAG, mas todos os autores se posicionaram sobre o fato de serem recomendações muito generalistas, sem aprofundamento sobre as questões diretamente relacionadas ao usuário surdo.

Em comum, os autores apresentam várias recomendações e requisitos acessíveis resultantes de suas pesquisas. E, a maioria deles repete os procedimentos de teste para afirmar a importância da utilização de determinada solução técnica para garantir maior

⁴ WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines* - é o documento internacional de recomendações e técnicas com a finalidade de tornar o conteúdo na *internet* mais acessível (eMAG, 2018).

⁵ W3C - *World Wide Web Consortium* - é uma comunidade internacional que desenvolve padrões abertos para garantir o crescimento de longo prazo da *internet* (W3C, 2018).

acessibilidade, porém em mídias diferentes. Tais elementos levam à crença que há uma convergência de resultados de pesquisa que contribui com a validação dos achados científicos, mas que não representa avanços nas pesquisas visando gerar novas descobertas e recomendações. Como os tipos de indicativos de acessibilidade elencados pelos pesquisadores são recorrentes, já tendo sido apresentados de igual forma por outros pesquisadores, detectou-se uma lacuna de pesquisa quanto à necessidade de se gerar princípios mais gerais que possam contemplar e categorizar as recomendações existentes.

A seguir, no Quadro 7, são apresentadas as recomendações que foram identificadas na realização do presente artigo e aquelas oriundas da etapa da RS com os seus respectivos autores. Assim, como foram incluídas, também, as recomendações de pesquisas que foram mencionadas pelos pesquisadores, como por exemplo, a WCAG.

Quadro 7 – Lista de indicativos de acessibilidade para surdos

	Contribuições	Autores
1	Inserir a tradução do conteúdo textual em língua de sinais	TECHARAUNGRONG (2017); GONZÁLEZ (2016), MCKEE (2015), LAPOLLI (2013); WCGA 2.0 (2008)
2	Inserir legendas em português em vídeos sincronizadas com a tradução em língua de sinais.	PIVETTA (2014); WCGA 2.0 (2008); PETRIE (2005), LAPOLLI (2013)
	Inserir legendas em português em áudio	FLOR (2013), WCGA 2.0 (2008), LAPOLLI (2013)
3	Disponibilizar um glossário em língua de sinais dos termos utilizados para contextualizar o usuário	PIVETTA (2014), LAPOLLI (2013)
4	Aplicar em títulos e links em português imagens em <i>SignWriting</i> , vídeo curto ou GIF animado em Língua de Sinais.	PIVETTA (2014), LAPOLLI (2013)
5	Utilizar ícones grandes e contextuais	PIVETTA (2014)
6	Fazer uso de contraste de cores (texto e fundo e imagens)	PIVETTA (2014), GONZÁLEZ (2016), PETRIE (2005), LAPOLLI (2013)
7	Utilizar <i>SignWriting</i> junto com ícones	PIVETTA (2014), LAPOLLI (2013)
8	Inserir Avatar de Tradução Automática	PIVETTA (2014)
9	Fornecer uma alternativa equivalente ao conteúdo de áudio	WCGA 2.0 (2008), LAPOLLI (2013)

10	Diminuir a quantidade de texto escrito	TECHARAUNGRONG (2017), LAPOLLI (2013)
11	Utilizar objetos simbólicos familiares a faixa etária do usuário surdo	TECHARAUNGRONG (2017)
12	Aplicar animações indicativas de orientação, motivação e atenção	TECHARAUNGRONG (2017)
13	Inserir a tradução do conteúdo em áudio para língua de sinais.	GONZÁLEZ (2016), LAPOLLI (2013)
14	Permitir o controle das ações de parar, iniciar, pausar, avançar e voltar	LEE (2014), PETRIE (2005), LAPOLLI (2013)
15	Permitir selecionar trechos do vídeo	TECHARAUNGRONG,
16	Usar técnicas de narrativa	MCKEE (2015), CORREA et al (2017)
17	Envolver o surdo no processo	MCKEE (2015)
18	Permitir saltar entre os vídeos substituindo hiperlink por <i>Signlink</i>	LEE (2004)
19	Diminuir a carga cognitiva	TECHARAUNGRONG(2017), LAPOLLI (2013)
20	Construir o conteúdo com base em língua de sinais e inserir o texto em português como opcional	LEE (2004)
21	Acrescentar recursos adicionais de adaptação e personalização sem alterar o conteúdo original (separação entre apresentação e conteúdo)	FLOR (2013)
22	Utilizar estímulos visuais como símbolos gráficos, ícones, fotografia, ilustrações, animações	BORGES (2012), FLOR (2013)
23	Utilizar ícone para informar que há acessibilidade em língua de sinais.	PETRIE (2015)
24	Destacar o texto de uma frase de cada vez	PETRIE (2005)
25	Usar textos em português com linguagem simples e objetiva	FLOR (2013), PETRIE (2015), LAPOLLI (2013)
26	Usar imagens associadas a textos curtos	PETRIE (2005), LAPOLLI (2013)

Fonte: Compilado pelos autores a partir das pesquisas.

Os indicativos de acessibilidade em mídias para surdos que puderam ser compilados na tabela acima dizem respeito às questões relacionadas à área do *Design* ao tratar da visualização da informação a partir de elementos como texto, áudio, imagem e

vídeo, e seus atributos, cor, forma, tamanho, quantidade. Além de abordar recomendações no que tange a usabilidade, considerando as ações do usuário na interação com a interface, e as melhores práticas para o desenvolvimento de recursos acessíveis com foco na língua de sinais.

Considerações finais

O estudo da visualização acessível da informação para surdos é um tema com relevância social, tecnológica e acadêmica, pois envolve desafios comunicacionais difíceis de serem superados nas três áreas.

Não foram encontrados artigos científicos publicados nas três bases de dados pesquisadas que abordassem o tema da visualização da informação no viés da acessibilidade. Logo, a visualização da informação voltada ao usuário surdo é um tema de pesquisa ainda mais específico, apresentando-se como uma oportunidade de estudo no campo do Design, dentre as lacunas que este estudo pôde constatar. Também não foram encontrados estudos abordando a mesma temática no viés dos aplicativos e dos dispositivos móveis.

A maioria dos artigos encontrados traz recomendações e requisitos específicos para a produção de determinado recurso multimídia voltado ao ensino, à saúde ou ao acesso à informação na *web*, delimitando o estudo para infográfico, *software* educacional, *site* e uso de vídeos. Porém, faltam pesquisas de compilação e estruturação de indicadores de acessibilidade na produção de mídias para usuários surdos que gerem um conhecimento replicável, como a produção de princípios de design, permitindo que as pesquisas avancem a partir de recomendações e soluções já consolidadas, que são básicas e recorrentes na maioria dos estudos. Não havendo a necessidade de testar a cada projeto as recomendações novamente, conforme se argumentou na seção que apresentou a síntese da RS.

Salienta-se, ainda, que não foi objetivo deste estudo aprofundar-se nos conceitos trazidos pelos autores, mas sim apresentar um panorama das pesquisas a respeito do tema e compilar indicadores de acessibilidade abordados. A relevância no estudo destes indicadores está no auxílio aos projetistas na tomada de decisões para o planejamento e desenvolvimento de mídias digitais para o usuário surdo.

As recomendações apresentadas no Quadro 7 demonstram a existência de peculiaridades dos usuários e conseqüentemente dos tipos de recursos empregados quando se trata de projetar centrado no usuário surdo, como: a língua de sinais, a simplificação do português escrito e a valorização da visualidade com o uso de ícones, ilustrações e animações. E, neste sentido é que se destaca a contribuição que o olhar do Design tem para as questões de acessibilidade, estética e tecnologia, como por exemplo, no emprego de avatares de tradução automática e na produção de vídeos, com a configuração de legendas e estratégias visuais. Assim como, para as questões técnicas e projetuais da atuação dos designers que vão de encontro com as recomendações encontradas quanto à importância da participação do usuário em todo o processo da pesquisa, da disposição, volume e dimensões dos elementos e da redução da carga cognitiva para facilitar a visualização e compreensão da informação.

Por fim, como limitação desta pesquisa pode-se apontar o fato de ter sido utilizado um número reduzido de bases de dados (Scielo, Web of Science e Scopus). Entretanto, este artigo não tem a pretensão de ser conclusivo sobre o tema. Assim, para dar continuidade à pesquisa, que faz parte de um projeto maior de dissertação em Design, tem-se a intenção de realizar também uma RS de teses e dissertações. E, traçar um comparativo entre os tipos de publicações e suas abordagens, além de verificar se há recomendações para a produção de mídias digitais para surdos diferentes das obtidas com RS de artigos científicos publicados em periódicos.

Referências

AMORIM, M. L. C.; SOUZA, F. F.; GOMES, A. S. **Educação a distância para surdos**: acessibilidade de plataformas virtuais de aprendizagem. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

BONSIEPE, G. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em: 28 dez. 2017.

EMAG. **Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

FELIZARDO, K. et al. **Revisão sistemática da literatura em Engenharia de Software: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FLOR, Carla da Silva; VANZIN, Tarcisio and ULBRICHT, Vânia. Recomendações da WCAG 2.0 (2008) e a acessibilidade de surdos em conteúdos da Web. *Rev. bras. educ. espec.* [online]. 2013, vol.19, n.2, pp.161-168.

HARDEN, A.; GOUCHE, D. **Quality and Relevance Appraisal: An Introduction to Systematic Reviews.** London: Sage, 2012.

HSUAN-AN, T. **Design: conceitos e métodos.** São Paulo: Blucher, 2017.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** Keele, Staffs e Durham, 2007.

LAPOLLI, M. Visualização, conhecimento por meio de narrativas infográficas na *web* voltadas para surdos em comunidades de prática. 2014. 277 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MAZZONI, A. A. et al. **Aspectos que interferem na construção da acessibilidade em bibliotecas universitárias.** *Ci. Inf.*, Brasília, v. 30, n. 2, p. 29-34, maio/ago. 2001.

MENDELEY. Software de gerenciamento de referência e rede de pesquisadores. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

PIVETA, E. M.; SAITO, D.S.; ULBRICHT, V.R. Deaf and Accessibility: Analysis of a Virtual Learning Environment. *Rev. Brasileira de Educação Especial.*, v. 20, p.147-162, 2014.

PIRES, C. M. G. da S. **Caminhos para a descoberta: Design e visualização de informação.** Dissertação (Mestrado em Design de Comunicação e Novas Mídias) – Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2011.

VIEIRA, F. M. et al. Interface gráfica de Tabela Periódica Interativa no contexto de uma educação bilíngue (LIBRAS/Português). **Human Factors Design**, v. 6, n. 12, p. 90-104, ago./dez. 2017.

W3C. Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG) 2.0. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/WCAG20-pt-PT-20141024/>. Acesso em: 5 dez. 2017.