



Revista Brasileira de Enfermagem

E-ISSN: 1984-0446

reben@abennacional.org.br

Associação Brasileira de Enfermagem  
Brasil

Esmeraldo Áfio, Aline Cruz; Tomaz de Carvalho, Aline; Vieira de Carvalho, Luciana;  
Soares Rocha da Silva, Andréa; Freitag Pagliuca, Lorita Marlena  
Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos  
Revista Brasileira de Enfermagem, vol. 69, núm. 5, septiembre-octubre, 2016, pp. 833-  
839  
Associação Brasileira de Enfermagem  
Brasília, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=267047824004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos

*Accessibility assessment of assistive technology for the hearing impaired*

*Evaluación de accesibilidad de dispositivos de autoayuda para sordos*

Aline Cruz Esmeraldo Áfio<sup>1</sup>, Aline Tomaz de Carvalho<sup>1</sup>, Luciana Vieira de Carvalho<sup>1</sup>,  
Andréa Soares Rocha da Silva<sup>2</sup>, Lorita Marlena Freitag Pagliuca<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem,  
Departamento de Enfermagem. Fortaleza-CE, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina,  
Núcleo de Tecnologias e Educação em Saúde. Fortaleza-CE, Brasil.

### Como citar este artigo:

Áfio ACE, Carvalho AT, Carvalho LV, Silva ASR, Pagliuca LMF. Accessibility assessment of assistive technology for the hearing impaired. Rev Bras Enferm [Internet]. 2016;69(5):781-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2016690503>

Submissão: 04-12-2015

Aprovação: 27-06-2016

### RESUMO

**Objetivo:** avaliar acessibilidade automática de tecnologia assistiva, na modalidade de curso *on-line*, para surdos. **Método:** estudo avaliativo, orientado pela etapa de Avaliação e Manutenção proposta no Modelo de Desenvolvimento de Material Educativo Digital. Utilizou-se *software* Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios para análise do curso *on-line* “Educação em Saúde Sexual e Reprodutiva: uso dos preservativos”, conforme normas de acessibilidade de sítios eletrônicos nacionais e internacionais. **Resultados:** relatório de erros gerado pelo programa identificou, em cada módulo didático, um erro e dois avisos relacionados a dois princípios internacionais e, seis avisos envolvidos com seis recomendações nacionais. Realizou-se correção das advertências pertinentes para os surdos, sendo o curso considerado acessível pela avaliação automática. **Conclusão:** conclui-se que as páginas do curso foram consideradas, pelo *software* utilizado, adequadas aos padrões de acessibilidade na Web.

**Descritores:** Pessoas com Deficiência Auditiva; Equipamentos de Autoajuda; Educação a Distância; Internet; Exclusão Digital.

### ABSTRACT

**Objective:** to assess the automatic accessibility of assistive technology in online courses for the hearing impaired. **Method:** evaluation study guided by the Assessment and Maintenance step proposed in the Model of Development of Digital Educational Material. The software Assessor and Simulator for the Accessibility of Sites (ASES) was used to analyze the online course “Education on Sexual and Reproductive Health: the use of condoms” according to the accessibility standards of national and international websites. **Results:** an error report generated by the program identified, in each didactic module, one error and two warnings related to two international principles and six warnings involved with six national recommendations. The warnings relevant to hearing-impaired people were corrected, and the course was considered accessible by automatic assessment. **Conclusion:** we concluded that the pages of the course were considered, by the software used, appropriate to the standards of web accessibility.

**Descriptors:** People with Hearing Disabilities; Self-help Equipment; Distance Education; Internet; Digital Exclusion.

### RESUMEN

**Objetivo:** evaluar accesibilidad automática de dispositivos de autoayuda para sordos, en modalidad de curso *online*. **Método:** estudio evaluativo, orientado por la etapa de Evaluación y Mantenimiento propuesta en el Modelo de Desarrollo de Material Educativo Digital. Se utilizó *software* Evaluador y Simulador de Accesibilidad de Sítios para análisis del curso *online* “Educación en Salud Sexual y Reprodutiva: uso del preservativo”, conforme normas de accesibilidad de sítios web nacionales e internacionales. **Resultados:** el informe de errores generado por el programa identificó en cada módulo didático un error y dos avisos relacionados a dos principios internacionales, y seis avisos relacionados con seis recomendaciones nacionales. Se realizó la corrección de las advertencias correspondientes para sordos, siendo el curso considerado accesible por la evaluación automática. **Conclusión:** se concluye en que las páginas del curso fueron consideradas por el *software* utilizado como adecuadas a los estándares de accesibilidad en la Web.

**Descriptores:** Personas con Deficiencia Auditiva; Dispositivos de Autoayuda; Educación a Distancia; Internet; Brecha Digital.

AUTOR CORRESPONDENTE

Aline Cruz Esmeraldo Áfio

E-mail: [lineafio@hotmail.com](mailto:lineafio@hotmail.com)

# INTRODUÇÃO

Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontaram que, em 2005, haveria 278 milhões de pessoas no mundo com deficiência auditiva moderada a profunda<sup>(1)</sup>. No Brasil estima-se que existam aproximadamente 46 milhões (23,9%) de Pessoas com Deficiência (PcD), sendo 5,10% com deficiência auditiva<sup>(2)</sup>.

Surdos possuem acesso limitado às informações em saúde que podem comprometer o bem-estar dessas pessoas, deixando-as vulneráveis e predispostas a evento adverso evitável<sup>(3)</sup>. Tal fato justifica-se, pois a maioria dos profissionais dessa área não é proficiente na língua de sinais— sistema linguístico de comunicação gesto-visual que possui estrutura gramatical própria<sup>(4)</sup>.

A língua de sinais é reconhecida como meio para comunicação e expressão entre as pessoas, sendo uma possibilidade para os surdos alcançarem autonomia, pois permite interação dessa população com a sociedade ouvinte. O conhecimento dos profissionais de saúde sobre essa língua é primordial para eficácia do atendimento<sup>(5)</sup>.

Tecnologias assistivas (TA) são definidas como um conjunto de conhecimentos interdisciplinares, artefatos, métodos e serviços que auxiliam as atividades de vida diária e a participação de PcD, incapacidades ou mobilidade reduzida, com desígnio de prover autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social<sup>(6)</sup>. Essas tecnologias podem reduzir barreira enfrentada por profissionais da saúde no atendimento dessa população e a utilização desse recurso, muitas vezes, torna-se essencial para efetivação de estratégias educativas.

Vídeo educativo constitui-se como tecnologia assistiva bastante utilizada para a educação em saúde dos surdos. Estudo realizado com homens surdos identificou que o conhecimento dos participantes sobre câncer de próstata e testículos aumentou significativamente após assistirem vídeo educativo acessível a essa população<sup>(7)</sup>. Pesquisa semelhante foi realizada com mulheres surdas como objetivo de divulgar informações sobre o câncer de colo de útero por meio de vídeo e obteve resultados estatisticamente análogos<sup>(8)</sup>. Diante do exposto, observa-se a eficácia do uso adequado dessa tecnologia para promoção da educação em saúde de pessoas surdas.

No contexto das tecnologias educativas, a internet destaca-se como apoio para ensino e aprendizagem que diminui distâncias, interliga pessoas e permite a disseminação de informações das diversas áreas do conhecimento. Desse modo, a Educação a Distância (EaD) surge como uma possibilidade de efetivar a inclusão. Essa modalidade de ensino inovadora utiliza internet como ferramenta de propagação do conhecimento e permite o acesso simultâneo de imagens, textos e animações de modo interativo através de hiperlinks, revolucionando as formas de ensino no mundo<sup>(9)</sup>.

Tecnologias para o ensino na EaD devem atender às recomendações de usabilidade e acessibilidade, removendo barreiras, muitas vezes, intransponíveis ao aprendizado<sup>(10)</sup>. Para que a EaD seja atraente para educação em saúde de surdos, avaliar a acessibilidade dos materiais didáticos utilizados nessa modalidade de ensino torna-se essencial para efetivar o ensino e aprendizagem desse público.

Para garantir acesso rápido, fácil e eficiente a todos, promovendo a inclusão social e digital de surdos, órgãos internacionais

como o World Wide Web Consortium (W3C) propuseram padrão de acessibilidade para a internet, com o intuito de garantir o acesso por todas as pessoas, independente do tipo de usuário, situação ou ferramenta, descrito no documento “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)”. O governo brasileiro adaptou tais recomendações para o país, designando as normas de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG). Esse documento tem como objetivo a criação de *websites* federais dentro dos padrões de acessibilidade, apresentando como as diretrizes nacionais sobre a acessibilidade na internet podem ser utilizadas como padrão para o desenvolvimento de quaisquer *websites* no Brasil direcionados a todo público, inclusive surdos<sup>(11)</sup>.

Desse modo, percebe-se a necessidade de construção de TA que auxiliem em estratégias educativas para promoção da saúde de surdos, sendo primordial verificara acessibilidade de tais tecnologias para o público-alvo. Assim, o estudo tem como objetivo avaliar a acessibilidade automática de TA, na modalidade de curso *on-line*, para surdos.

# MÉTODO

## Aspectos éticos

A construção e avaliação dessa tecnologia seguiram a resolução 466/12 e obtiveram aprovação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).

## Desenho, local do estudo e período

Trata-se de pesquisa avaliativa de acessibilidade de TA no formato de curso *on-line* para surdo sobre o uso dos preservativos. A construção da tecnologia utilizou o Modelo de Desenvolvimento de Material Educativo Digital composto por cinco etapas, a saber: Análise e Planejamento; Modelagem (Conceitual, Navegação, Interface); Implementação, Avaliação e Manutenção; e Distribuição<sup>(12)</sup>.

Na presente pesquisa aplicou-se a etapa de avaliação e manutenção ao realizar teste por *software* para validação automática dos módulos didáticos do curso.

A TA foi avaliada no período de outubro a dezembro de 2014. Durante esse período utilizou-se a infraestrutura física e tecnológica do Laboratório de Comunicação em Saúde (Lab-Com\_Saúde), localizado no Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (UFC).

## Materiais

O instrumento avaliado no estudo foi o curso “Educação em Saúde Sexual e Reprodutiva: uso dos preservativos”, constituído por quatro módulos didáticos, a saber: “Apresentação”, “Introdução ao Ambiente Virtual de Aprendizado”, “Uso dos Preservativos” e “Revisão”<sup>(13)</sup>. Salienta-se que eles estão no formato de videoaula, com o objetivo de favorecer a compreensão do cursista surdo, uma vez que este utiliza comunicação gestual.

## Protocolo do estudo

Para avaliação de acessibilidade automática, os módulos didáticos foram traduzidos, por profissional capacitado na área de informática – Web designer e programador, para código Hypertext Markup Language (HTML) – linguagem através da qual se produzem as páginas da Web, que foram hospedadas em servidor

particular. Nesse processo respeitaram-se critérios de acessibilidade na Web, determinados pela Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), versão 2.0, e pelo Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG ou E-GOV), versão 3.0.

Para cumprir a etapa do Modelo de Construção de Material Educativo Digital procedeu-se à Avaliação e Manutenção, aplicando o Avaliador e Simulador para a Acessibilidade de Sítios (ASES) – software desenvolvido por organização não governamental, Acessibilidade Brasil, em parceria com o Governo Federal, que realiza leitura do código em HTML das páginas solicitadas e verifica se a construção foi realizada conforme regras de acessibilidade internacionais, determinadas pela WCAG, e regras nacionais, descritas pelo e-MAG. Esse programa permite avaliação, simulação e correção da acessibilidade de páginas da internet, indicando os erros existentes e possíveis correções<sup>(11)</sup>.

No relatório emitido pelo ASES observam-se erros e/ou avisos de acessibilidade infringidos durante a construção das páginas em HTML, de acordo com as regras do WCAG e e-MAG. Erros são as incongruências de acessibilidade encontradas que devem ser corrigidas; avisos são sugestões para aperfeiçoamento da acessibilidade das páginas da Web que não necessariamente precisam ser implementadas.

As diretrizes de acessibilidade na Web descritas no WCAG são esplanadas por meio de quatro princípios, a saber: perceptível, informações e elementos da interface devem estar dispostos de modo que o usuário perceba-as; operável, links de navegação devem ser operáveis pelo usuário; compreensível, informações e operações das páginas devem ser compreensíveis; e robusto, ofertar conteúdo e ferramentas robustas para que a sua interpretação seja confiável para todos os usuários e tecnologias de apoio<sup>(14)</sup>.

Cada princípio possui suas diretrizes correspondentes, totalizando 12. Elas informam, através de 61 subdiretrizes, as ações que os autores das páginas da Web devem seguir para tornar o conteúdo mais acessível aos usuários com diferentes deficiências, informando o tipo de erro infringido<sup>(14)</sup>.

O princípio Perceptível contém quatro diretrizes (Alternativas em textos, Mídias com base em tempo, Adaptável e Discernível) com suas respectivas 22 subdiretrizes. O princípio Operável possui quatro diretrizes (Acessível por teclado, Tempo suficiente, Convulsões, Navegável) com 20 subdiretrizes. No princípio Compreensível estão presentes três diretrizes (Legível, Previsível e Assistência de Entrada) com 17 subdiretrizes e o princípio Robusto contém uma diretriz (Compatível) com duas subdiretrizes<sup>(14)</sup>.

O e-MAG consiste em 45 recomendações para a criação de sites acessíveis, que

estão divididas em seis sessões, a saber: Marcação (recomendação de 1 a 9), Comportamento (recomendação de 10 a 15), Conteúdo/Informação (recomendação de 16 a 27), Apresentação/Design (recomendação 28 a 32), Multimídia (recomendação 33 a 37) e Formulário (recomendação 38 a 45)<sup>(11)</sup>.

### Análise dos resultados e estatística

Mediante o relatório de erros disponibilizado pelo ASES, analisaram-se os resultados de modo descritivo e comparativo de acordo com os critérios de acessibilidade estabelecidos pelo WCAG e e-MAG, que foram compilados em quadros para melhor explanação.

## RESULTADOS

Notam-se no Quadro 1 os erros e as observações de acessibilidade das páginas do curso, de acordo com o WCAG, emitidos pelo ASES. Assim, criaram-se os tópicos: Módulo didático; Tipo de ocorrência, se erro ou apenas aviso; Princípio; Diretriz; Subdiretriz; e Número de vezes.

O Quadro 2, representativo dos critérios estabelecidos pelo e-MAG, é dividido nos tópicos **Módulo didático**, Tipo de ocorrência, Seção, Recomendação e Número de vezes da ocorrência.

**Quadro 1** – Relatório do *Web Content Accessibility Guidelines* emitido pelo Avaliador e Simulador para a Acessibilidade de Sítios, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2015

Módulo didático	Tipo de ocorrência	Princípio	Diretriz	Subdiretriz	Nº de vezes
Aulas 1 a 4	Aviso	Operável	Navegável	Ignorar blocos de conteúdo que estão repetidos	8
	Erro	Compreensível	Legível	Idioma da página pode ser predefinido de forma programática	4

**Quadro 2** – Relatório do Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG) emitido pelo Avaliador e Simulador para a Acessibilidade de Sítios (ASES), Fortaleza, Ceará, Brasil, 2015

Módulo didático	Tipo de ocorrência	Seção	Recomendação		Nº de vezes
			Nº	Conteúdo	
Aulas 1 a 4	Avisos	Marcação	2	Organizar o código de HTML	4
			6	Fornecer âncoras para ir ao bloco de conteúdos	4
			9	Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário	4
		Comportamento	11	Não utilizar redirecionamento automático de páginas	4
			13	Fornecer alternativa para mudar limite de tempo	4



O relatório de erros foi avaliado em conjunto com o Web designer para correção das falhas consideradas pertinentes. Assim, o erro relacionado à violação do princípio Compreensível e o aviso da recomendação nº13 foram considerados relevantes para o público alvo do estudo, sendo acatados para obtenção das páginas finais do curso.

## DISCUSSÃO

Para criação da TA de modo sistemático, o desenvolvimento do curso *on-line* fundamentou-se no Modelo de Desenvolvimento de Material Educativo Digital. As etapas abrangeram a escolha do tema, público-alvo, local de aplicação, construção do conteúdo e das mídias, transferência do material para o computador e avaliação das incongruências nos textos, imagens e mídias<sup>(12)</sup>.

Como o público-alvo definido para o curso foi composto por pessoas surdas, avaliou-se minuciosamente cada fase do referido modelo, de modo a agregar aspectos peculiares dessa população no uso de materiais digitais, além de realizar avaliação automática de acessibilidade.

Na Web as ferramentas utilizadas como tecnologias assistivas para surdos objetivam extinguir barreiras de acesso à informação disponível em áudio, através da utilização de legenda ou tradução para língua de sinais<sup>(15)</sup>. Incluir legendas pode assist their comprehension and the fluency of the sign language interpreter. ajudar na compreensão e fluência de surdos que não possuem habilidade com a língua gestual; entretanto, não é o suficiente para a maioria dessa população. Surdos que possuem a linguagem gestual como primeira língua relatam que, mesmo que sejam proficientes na língua portuguesa, a depender do tamanho do texto, podem apresentar dificuldade na leitura e interpretação das informações<sup>(16)</sup>.

A EaD possui diferentes suportes de informação e utiliza diversos meios de comunicação, permitindo que o aprendizado seja controlado pelo estudante e não pelo professor. Entretanto, devido à barreira linguística que, muitas vezes, os ambientes virtuais possuem, a autonomia dos surdos fica limitada, tendo que recorrer ao auxílio de terceiros na interpretação do texto para língua de sinais e ao dicionário para conhecer o significado de palavras desconhecidas, fato que pode gerar dúvidas e frustrações<sup>(17)</sup>.

Para efetivação do ensino para surdos na modalidade EaD é necessária a construção de materiais que favoreçam o aprendizado com uso de metodologias ativas e recursos que corroborem o aprendizado. Ademais, salienta-se que é imprescindível que os materiais didáticos estejam em formato acessível ao público-alvo. Portanto, o curso construído se utilizou dessas características para promoção da saúde dos surdos, sendo necessário avaliar a aplicabilidade dos recursos acessíveis.

Normas atuais de acessibilidade do WCAG estão disponíveis na versão 2.0 e o comprimento de suas diretrizes traz benefícios na usabilidade e navegabilidade do conteúdo da Web para pessoas de diferentes condições sensoriais, linguísticas e motoras<sup>(14)</sup>. Por esse motivo, durante a construção de materiais *on-line* é indispensável que tais recomendações sejam respeitadas pelos desenvolvedores de páginas da internet.

Os princípios do WCAG apontados no relatório do ASES nas páginas do curso foram: Operável e Compreensível. Com relação ao Operável, o relatório de erros emitido pelo ASES identificou dois avisos em cada módulo didático, vinculados à subdiretriz Ignorar Blocos contida na diretriz Navegável. A ocorrência identificada demonstra que o curso estava acessível nesse aspecto, já que não foram encontrados erros.

O princípio Operável relaciona-se às estratégias adotadas para facilitar navegação do usuário. Nesse sentido, as páginas do curso foram identificadas em português simples e direto, com auxílio de imagens, de modo a ajudar os cursistas a localizar os conteúdos e saberem onde estão.

Para eficácia do aprendizado fornecido pelo curso *on-line* é imprescindível utilizar recursos que facilitem a navegabilidade nas páginas do curso pelos cursistas. Para usuários surdos faz-se necessário empregar ferramentas de comunicação que atendam especificidades desse público, que possuem diferentes características. Tarefa árdua, haja vista que desenvolvedores de site em geral desconhecem a cultura surda e as diretrizes não levam em consideração aspectos que são percebidos na presença de surdos<sup>(18)</sup>.

Recursos de comunicação como imagens, animação e cores diferentes são imprescindíveis para alcance da aprendizagem de surdos. Materiais desenvolvidos para fins educativos devem possuir linguagem simples, com menor nível de leitura, e transmitir informações precisas. Nesse sentido, o auxílio de ilustrações pode corroborar com esses requisitos, haja vista que tornam a comunicação mais clara, elucidando o texto escrito. Além disso, as imagens devem alcançar alto nível de atenção e interesse pela leitura do material com aceitação da população em diversos níveis de escolaridade<sup>(19)</sup>.

Recomendações e diretrizes disponíveis para orientar desenvolvimento de sites acessíveis são insuficientes para promover inclusão digital de surdos, uma vez que a solução apontada para inserção dessas pessoas no meio virtual sugere legenda para vídeos que possuem áudio e mensagens de erro piscantes. Contudo, a acessibilidade para surdos não denota apenas isso, mas principalmente a tradução das páginas e conteúdos da internet para língua de sinais<sup>(16)</sup>.

Pesquisa realizada por meio de avaliação subjetiva, através dos sujeitos surdos, no ambiente virtual de aprendizagem Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle), encontrou mídias e textos em português sem a tradução para língua de sinais, evidenciando a necessidade de adaptações do ambiente ao público surdo. Além disso, identificou-se a necessidade de modificações na organização dos elementos do desenho do ambiente a fim de torná-lo claro e conciso<sup>(20)</sup>.

Para o princípio Compreensível foi identificado erro na subdiretriz Idioma da Página. Assim, realizaram-se ajustes no código de HTML das páginas para inserir o idioma utilizado. Tal alteração é indispensável para os surdos, uma vez que limitações linguísticas apresentadas por esse público podem trazer confusões durante o entendimento das informações, caso a página não esteja em idioma de seu conhecimento. Por outro lado, para aqueles que não compreendem o texto escrito, não seria necessária essa modificação.

Está disponível *software* que converte representações textuais para vídeo em linguagem gestual. Contudo, é imprescindível

que seja avaliado por pessoas com habilidade em Libras, pois a tradução automática, realizada por *softwares*, não possui qualidade comparável à humana<sup>(21)</sup>.

Em relação às recomendações do e-MAG, o relatório de erros emitido pelo ASES não apontou erro de acessibilidade. Contudo, indicou sugestões por meio de avisos, que estavam relacionados às sessões de Marcação, que descreve a organização dos elementos das páginas da internet, para melhor compreensão do usuário, e Comportamento, que direciona ações que contribuem com o desempenho aferido às páginas em HTML. Assim, os avisos se sobressaíram nas recomendações 2, 6, 9, 11 e 13 do e-MAG.

A recomendação nº 2 do e-MAG discorre sobre o código de HTML, que deve ser realizado de forma lógica e semântica. Observa-se relação com o princípio Operável do WCAG, que define estruturas de navegação do conteúdo. O seguimento traz benefícios para todas as pessoas com deficiências ou não; contudo, a contribuição maior ocorre para cegos<sup>(11)</sup>.

Para cegos, a compreensão do conteúdo da internet é realizada por meio de leitores de tela, que transformam o texto em som, pois as páginas da internet são predominantemente visuais. No entanto, esses dispositivos apresentam limitações que muitas vezes dificultam a compreensão do usuário sobre o conteúdo disponibilizado no site. Por exemplo, os leitores de tela realizam a leitura da página de modo linear e sequencial; portanto, quando as informações estão dispostas de modo embaralhado, são percebidas de maneira confusa pelos usuários cegos, podendo haver distorção ou omissão do conteúdo<sup>(22)</sup>.

Entretanto, para os surdos o modo de organizar os códigos de HTML não influencia na sua percepção sobre os componentes da página, pois possuem o sentido da visão e não utilizamos códigos propriamente ditos para leitura da página, como os leitores de telas. Enfatiza-se que as informações contidas na página estejam traduzidas para sua linguagem predominante, a língua de sinais.

A recomendação nº 6 sugere aperfeiçoamento relacionado à criação e alocação de *links* em lugares estratégicos, que facilite sua visualização, para auxiliar os usuários a encontrar o conteúdo que desejam<sup>(11)</sup>. Percebe-se, entretanto, que o seguimento dessa recomendação não se aplica, pois cada aula do curso corresponde a um vídeo, ou seja, em cada página de HTML elaborada só havia dois elementos, título da aula e vídeo. Diante do número reduzido de informações nas páginas no curso, nota-se que é dispensável o destaque para algum link, já que o conteúdo da aula é facilmente acessado ao clicar no vídeo, único link da página.

Contudo, em páginas da *Web* com muitas informações, a observância da recomendação nº 6 do e-MAG traz presteza durante a navegação. Todavia, para surdos a principal barreira identificada com relação aos *links* de páginas da *Web* diz respeito à linguagem utilizada, que geralmente é no formato de texto. Estudo comparativo identificou maior agilidade na navegação por surdos quando os *links* estavam dispostos por meio de imagens representativas do texto<sup>(23)</sup>.

A recomendação nº 9 diz respeito a evitar abertura de novas instâncias, como abas ou janelas, sem a solicitação do usuário<sup>(11)</sup>. Esse aviso vincula-se à abertura do vídeo de forma

imediate ao clicar na aula, sem o requerimento do cursista; entretanto, não traz prejuízos à acessibilidade do público-alvo, pois entende-se que, ao acessar o módulo, o aluno irá assistir ao vídeo. Além disso, foi atribuído aos vídeos das aulas recurso que ajuda a ajustar o tempo de exposição da aula, de acordo com as necessidades de aprendizagem do cursista; caso queira interrompê-lo, basta clicar no ícone referente a pausa.

As indicações da sessão Comportamento visam promover autonomia dos usuários durante navegação das páginas; desse modo, contêm instruções para organização dos elementos das páginas<sup>(11)</sup>.

Pesquisa adverte que estratégias que almejem o ensino, como o curso *on-line* avaliado neste estudo, devem ser baseadas em estratégias que promovam a autodeterminação, ou seja, capacitar os indivíduos a fazerem suas próprias escolhas, de acordo com seus valores, preferências e habilidades. Implantar esses recursos possibilita mais prazer nas atividades realizadas<sup>(24)</sup>.

A recomendação nº 11 adverte que as páginas não devem possuir recursos de atualização automática, pois podem trazer confusões, principalmente aos cegos que utilizam leitores de tela para navegar na internet. A atualização automática conferida às páginas do curso não traz prejuízos de acessibilidade, tendo em vista que o conteúdo presente na página é estático; é indiferente a presença desse recurso para a navegação do usuário, não trazendo influência para a acessibilidade. Desse modo, percebe-se que não há necessidade de ajustes com relação a essa recomendação.

O seguimento da recomendação nº 13 explicita que aos vídeos deve ser atribuída ferramenta que permita a modificação do limite de tempo, sendo extremamente pertinente e relevante para o público-alvo do estudo. Interpreta-se que o relatório de erros do ASES não trouxe a inobservância dessa norma como um erro, pois há situações em que é necessário que seja imposto um limite de tempo<sup>(11)</sup>.

Dispor de controle para ajustes de velocidade, pausar e parar foi solução apontada por pesquisa que tinha como objetivo avaliar elementos básicos em *Web sites* para atender às exigências e necessidades para inclusão de surdos no mundo digital<sup>(16)</sup>.

Diante do exposto, percebe-se que as normas de acessibilidade na *Web* existentes são insuficientes para atender necessidades específicas de surdos que utilizam a linguagem de sinais como primeira língua, haja vista que, embora o curso *on-line* avaliado utilize a língua de sinais para expor seu conteúdo, na descrição das diretrizes e recomendações analisadas não exige essa peculiaridade essencial para comunidade surda.

Dessa forma, deve-se entender, além dos diferentes níveis de surdez e suas especificidades, a cultura surda e a estrutura linguística desse perfil de usuário, de forma a não padronizar a surdez como apenas a falta da audição<sup>(25)</sup>.

Atualmente, questões relacionadas à acessibilidade ganham destaque na sociedade, na qual os saberes de diversas áreas do conhecimento se unem em prol da inclusão de PcD. No âmbito da Ciência da Informação, os ambientes digitais devem ser baseados nas necessidades dos usuários, permitindo a acessibilidade por parte de diferentes públicos, independentemente de suas condições sensoriais, linguísticas e motoras, incluindo-se os surdos, em específico.

Construção dessa TA envolveu profissionais de diversas áreas de atuação, entre enfermeiros e profissionais de informática, observando a importância da intersectorialidade para a criação desses recursos tecnológicos. Ademais, o desenvolvimento de materiais educativos acessíveis, para o ensino a distância, depende de esforço e dedicação dos envolvidos nesse processo.

Para a educação, o crescente uso da EaD pela sociedade demonstra quão importante é prover a acessibilidade da Web para promoção igualitária do acesso e oportunidade para os usuários com deficiência. No contexto da saúde, a construção e utilização de recursos da internet acessíveis por profissionais da saúde, em especial, enfermeiros, trazem benefícios diretos para promoção da saúde de PcD.

A utilização de tecnologias por enfermeiros corrobora a qualificação do cuidado, levando em consideração as necessidades do indivíduo. Assim, é importante que esses profissionais busquem qualificação e aperfeiçoamento da prática para criação de recursos tecnológicos. Convém ressaltar que profissionais de outras áreas também devem utilizar essas ferramentas para qualificação de sua assistência<sup>(26)</sup>.

Esta pesquisa contribui para a reflexão de profissionais da saúde, em especial enfermeiros, sobre as tecnologias de informação e comunicação como recurso pedagógico viável ao

processo ensino-aprendizagem de surdos. Do mesmo modo, o ensino a distância se beneficia deste trabalho, devido às contribuições importantes apresentadas para a inclusão digital dessa população.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que as páginas do curso foram consideradas adequadas aos padrões de acessibilidade na Web. Salienta-se que o relatório de erros emitido pelo *software* identificou apenas uma falha de acessibilidade, violando um princípio presente no documento internacional. Os demais apontamentos feitos pelo programa consistiram em avisos, quando o programador tem a liberdade de analisá-los e verificar a pertinência das sugestões para que seja acessível à população a que se destina.

Porém, a construção de sites acessíveis denota seguir orientações de acessibilidade e, sobretudo, realizar avaliação automática, por *softwares*, manuais e usuários. Apesar da avaliação criteriosa feita pelos ASES, o curso será considerado totalmente acessível aos surdos, quando houver análise do usuário. Sendo assim, propõe-se que seja realizada, em pesquisas futuras, avaliação com o público-alvo do curso.

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization. Hearing AIDS and services for developing countries. *Rev Panam Salud Pública*. 2001;10(2):139-42.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. Censo e sociedade: estatísticas para a cidadania [Internet]. Brasília (DF): IBGE; 2011[cited 2015 Mar 14]. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_preliminares amostra/default\\_resultados\\_preliminares amostra.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares amostra/default_resultados_preliminares amostra.shtm)
- Lindsay GJ, Nakaji M, Harry KM, Gallegos N, Malcarne VL, Sadler GR. Ovarian Cancer: deaf and hearing women's knowledge before and after an educational video. *J Cancer Educ* [Internet]. 2013[cited 2015 Mar 14];28(4):647-55.
- Kolberg MW. Hard of hearing is not deaf. *Am J Nurs* [Internet]. 2014[cited 2015 Mar 14];114(2):11-11. Available from: [http://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2014/02000/Hard\\_of\\_Hearing\\_Is\\_Not\\_Deaf.2.aspx](http://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2014/02000/Hard_of_Hearing_Is_Not_Deaf.2.aspx)
- Carvalho LV, Áfio ACE, Rodrigues Júnior JC, Rebouças CB, Pagliuca LMF. Advances in health promotion for people with disabilities and the laws of Brazil. *Health* [Internet]. 2014[cited 2015 Mar 14];6(18):2365-74. Available from: <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=50396>
- Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, do Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília (DF): CORDE; 2009. 138 p.
- Sacks L, Nakaji M, Harry KM, Oen M, Malcarne VL, Testicular cancer knowledge among deaf and hearing men. *J Cancer Educ* [Internet]. 2013[cited 2015 Mar 14];28(3):503-8. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13187-013-0493-x>
- Yao CS, Merz EL, Nakaji M, Harry KM, Malcarne VL, Sadler GR. Cervical cancer control: deaf and hearing women's response to an educational video. *J Cancer Educ* [Internet]. 2012[cited 2015 Mar 14];27(1): 62-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3288180/pdf/nihms326708.pdf>
- Freitas LV, Teles LMR, Lima TM, Vieira NFC, Barbosa RCM, Pinheiro AKB, Damasceno AKC. Physical examination during prenatal care: construction and validation of educational hypermedia for nursing. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2012[cited 2015 Mar 14];25(4):581-8. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/ape/v25n4/en\\_16.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ape/v25n4/en_16.pdf)
- Maldonado AE, Reichert J. A interatividade na educação a distância: o papel central da interatividade nos processos de ensino-aprendizagem na EAD. *Comunic Educ* [Internet]. 2010[cited 2015 Mar 14];15(3):117-24. Available from: <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/44851>
- Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Departamento de Governo Eletrônico. e-Mag Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico [Internet]. Brasília (DF): MP, SLTI; 2011[cited 2015 Mar 14]; Available from: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>
- Falkembach GAM. Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital. *RENOTE* [Internet]. 2005[cited 2015 Mar 14];3(1):1-15. Available from: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13742/7970>
- Áfio ACE. Construção de tecnologia assistiva para surdos

- sobre o uso dos preservativos [Dissertação]. Fortaleza: Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará; 2015.
14. World Wide Web Consortium (W3C). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [Internet]. Tóquio; 2008[cited 2015 Mar 14]; Available from: <http://www.w3.org/TR/WCAG/>.
15. Trindade DFG, Guimarães C, Antunes DR, Garcia LS, Silva RAL, Fernandes S. Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organisations of Deaf and non-Deaf members: requirements for a Web platform. *Behav Inform Technol* [Internet]. 2012[cited 2015 Mar 14];31(8):799-810. Available from: <http://www.learnlib.org/p/73586>
16. Debevc M, Kosec P, Holzinger A. Improving multimodal web accessibility for deaf people: sign language interpreter module. *Multimedia Tools and Applications*. 2011;54(1):181-99.
17. Karras E, Rintamaki LS. An Examination of Online Health Information Seeking by Deaf People. *Health Communication*. 2012; 27 (2): 194-4.
18. Basas MM, Pagliaro CM. Technology use among adults who are deaf and hard of hearing: a national survey. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2014 March [cited 2015 Jun 12];19(3):[about 11 p.]. Available from: <http://jdsde.oxfordjournals.org/content/early/2014/03/24/deafed.enu005.full>
19. Jones CA, Mawani S, King KM, Allu SO, Smith M, Mohan S, Campbell NRC. Tackling health literacy: adaptation of public hypertension educational materials for an Indo-Asian population in Canada. *BMC Public Health* [Internet]. 2011[cited 2015 Jun 12];11(24):[about 11 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3030537/>.
20. Pivetta EM, Saito DS, Ulbricht VR. Surdos e acessibilidade: análise de um Ambiente virtual de ensino e aprendizagem. *Rev Bras Educ Esp* [Internet]. 2014[cited 2015 Mar 14];20(1):147-62. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v20n1/a11v20n1.pdf>
21. Araújo TMU, Ferreira FLS, Silva DNAS, Oliveira LD, Falcão EL, Domingues LA, et al. An approach to generate and embed sign language video tracks into multimedia contents. *Comput Speech Lang* [Internet]. 2014[cited 2015 Mar 14];28(3):812-31. Available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2658023>
22. Souza EF, Freitas SF. Dosvox Usability: recommendations for improving interaction of blind people with the web using the system. *Work* [Internet]. 2012[cited 2015 Mar 14];41(Suppl 1):s3443-8. Available from: <http://content.iospress.com/articles/work/wor0622>
23. Farjardo I, Arfe B, Benedetti P, Altoé G. Hyperlink format, categorization abilities and memory span as contributors to deaf users hypertext access. *J Deaf Stud Deaf Educ* [Internet]. 2008[cited 2015 Mar 14];13(2):241-56. Available from: <http://jdsde.oxfordjournals.org/content/13/2/241.full>
24. Luckner JL, Sebold AM. Promoting self-determination of students who are deaf or hard of hearing. *Am Ann Deaf* [Internet]. 2013[cited 2015 Mar 14];158(5):377-86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24133961>
25. Hamill AC, Stein CH. Culture and Empowerment in the Deaf Community: an analysis of internet weblogs. *J Community Appl Soc* [Internet]. 2011[cited 2015 Mar 14];21(5):388-406. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/casp.1081/abstract>
26. Pereira CDFD, Pinto DPSR, Tourinho FSV, Santos VEP. Tecnologias em enfermagem e o impacto na prática assistencial. *Rev Bras Inov Tecnol Saúde* [Internet]. 2012[cited 2015 Mar 14];2(4):30-7. Available from: <https://www.periodicos.ufrn.br/reb/article/view/3331>