

CONSTRUINDO PÁGINAS DA WEB PARA O ENSINO DE QUÍMICA ACESSÍVEL A DEFICIENTES VISUAIS

*Grazielle Alves dos Santos¹(PQ), Gerson de Souza Mól (PQ)²

*grazielle.santos@ifgoiano.edu.br,

¹ Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí, ² Universidade de Brasília

Palavras-Chave: TIC, ensino de química, acessibilidade.

Resumo: O tema da acessibilidade e da inclusão digital para pessoas portadoras de deficiência visual tem sido um assunto muito discutido na atualidade. Numa sociedade letrada, não há verdadeira inclusão social se não houver inclusão escolar. Construir Páginas da Web com conteúdo de Química constitui uma das possibilidades de inclusão social e escolar, além de proporcionar maior autonomia para esse alunado

INTRODUÇÃO

A acessibilidade e a inclusão digital para pessoas portadoras de deficiência visual tem sido um tema presente nos debates acadêmicos da atualidade. Numa sociedade letrada, não há verdadeira inclusão social se não houver inclusão escolar. Por isso, nas últimas décadas, o Ministério da Educação tem investido em uma Política Nacional de Educação Especial. Por essa política, por meio das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Resolução CNE/CEB nº2/2001, o sistema educacional público é transformado em um sistema educacional inclusivo que garante o acesso à escolarização e a oferta do atendimento educacional especializado a todos. Tais diretrizes também propõem formação docente e ações de acessibilidade para eliminação de barreiras atitudinais, pedagógicas, arquitetônicas e de comunicação (BRASIL, 2001).

Neste trabalho focamos as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC – como uma forma de diminuir a exclusão digital e promover a acessibilidade da web, importante ferramenta de acesso ao conhecimento nos tempos atuais.

De acordo com art. 8.º do Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004, acessibilidade é a

condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2004).

Considerando o estudante com deficiência visual, no caso da cegueira e baixa visão, é importante que o ambiente de ensino no qual ele esteja inserido seja planejado e o possibilite participar de atividades cotidianas e aprender como o estudante vidente.

A importância da acessibilidade no âmbito de ensino escolar é reforçada no art. 24 do Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004, segundo o qual

Os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, áreas de lazer e sanitários. (BRASIL, 2004)

A partir do advento das tecnologias de informação e comunicação, a internet passou a constituir uma importante ferramenta para diminuir a exclusão. Na atualidade, incluir pressupõe também a inclusão digital e promoção de acesso aos conteúdos disponibilizados na web.

ACESSIBILIDADE DE PÁGINAS COM CONTEÚDOS DE QUÍMICA

Com o intuito de avaliar a acessibilidade de páginas com conteúdo de química disponibilizadas na internet, fizemos uma pesquisa por meio do navegador Google (www.google.com.br) pelas seguintes expressões: Ensino de Química; Ligação Química; Reações Químicas; e Tabela Periódica. Tais expressões foram definidas por considerarmos que constituiriam uma amostra representativa de pesquisas básicas feitas por alunos de química, seja no nível médio ou no superior.

A partir dessa busca, analisamos as primeiras páginas listadas para cada expressão. O resultado dessa análise evidenciou a inacessibilidades das páginas com conteúdo de química disponíveis na internet. Ou seja, um aluno com deficiência visual, seja cego ou com baixa visão, ao fazer uma pesquisa dessas, como nós, encontrará uma lista de páginas só que, diferentemente das pessoas sem deficiência visual, não conseguiram ter acesso a seus conteúdos. Como observamos, há uma quase inexistência de recursos de acessibilidade nos sítios da internet relacionados à Química, inviabilizando o acesso por estudantes Deficientes Visuais.

O QUE TORNA UMA PÁGINA ACESSÍVEL

Uma página da Web é considerada acessível quando disponibiliza condições de acessibilidade que atenda as especificidades de quem navega por ela.

De acordo com Torres e Mazzoni (2004), as páginas acessíveis cujos conteúdos digitais são voltados para a aprendizagem, devem apresentar o selo de certificação de sua acessibilidade, além de contemplar dois critérios básicos: a Usabilidade e a Acessibilidade. A usabilidade de um produto “pode ser mensurada, formalmente, e compreendida, intuitivamente, como sendo o grau de facilidade de uso desse produto para um usuário que ainda não esteja familiarizado com o mesmo” (p.152).

De acordo com esses autores, a acessibilidade de um produto

consiste em considerar a diversidade de seus possíveis usuários e as peculiaridades da interação dessas com o produto, o que pode se manifestar tanto nas preferências do usuário (exemplo: o que prefere ler a ouvir), quanto nas restrições à qualidade do equipamento utilizado (exemplo: um usuário cuja impressora só trabalha com preto e branco), ou, até mesmo na existência de necessidades educativas especiais que não podem ser ignoradas pelos desenvolvedores do produto (exemplo: entre os usuários pode haver alguns que não ouçam os sons, conseqüentemente, mensagens sons são inadequadas para eles) (TORRES e MAZZONI, 2004, p.152).

Softwares que fazem a leitura de conteúdos acessados por computador também promove a acessibilidade a esses estudantes. Dentre os leitores de tela conhecidos estão: DOSVOX, NVDA, VIRTUAL VISION e JAWS.

Alguns recursos dos sistemas operacionais Windows e Linux favorecem a utilização do computador por estudantes deficientes visuais. Dentre os recursos

disponíveis na Central de Facilidade de Acesso no Windows estão: lupa, teclado virtual, narrador e configuração de alto contraste.

Geralmente os leitores de tela não fazem leitura de arquivos em formato PDF (Portable Document Format). Para contornar essa situação, o Sistema Operacional Linux dispõe de um conversor de arquivos PDF para formato TXT (arquivo de texto), auxiliando a leitura.

De acordo com o art. 47 do Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004, para fins de acessibilidade de sítios da Internet,

No prazo de até doze meses, a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. (BRASIL, 2004).

Ao regulamentar a acessibilidade em portais da administração pública, esse decreto evidencia a necessidade de adequação de páginas na internet para efetiva utilização por pessoas com deficiência visual, exigindo mudança que permitam o acesso de Alunos com Deficiência Visual aos conteúdos disponíveis na internet.

A INTERNET E O ENSINO DE QUÍMICA A DEFICIENTE VISUAL

O sistema brasileiro de ensino apresenta a Química como uma disciplina necessária para a formação básica dos educandos. A Química é prevista no ensino formal desde as medidas preconizadas por Carlos Maximiliano (1915) que tornaram o Ensino Médio seriado e incorporou a disciplina de Química aos cursos de nível secundário (hoje Ensino Médio) e graduação, embora tal regulamentação só tenha acontecido na década de 30, no Governo de Getúlio Vargas.

Nessa época alunos com deficiência visual não eram matriculados em escolas de ensino público regular. A história do atendimento educacional a portadores de deficiência no Brasil iniciou-se em 1854, quando D. Pedro II fundou, na cidade do Rio de Janeiro, por meio do decreto imperial n.º 1428, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos.

Por várias décadas estudantes com deficiência eram atendidos em escolas de ensino especializado. Esse cenário veio mudar a partir da implantação das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Resolução CNE/CEB n.º 2/2001, que determinam que

Os sistemas de ensino devem matricular todos os estudantes, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos. (BRASIL, 2001).

Diante dessa regulamentação, as escolas de ensino regular públicas passaram a atender estudantes com as mais variadas necessidades educacionais, dentre as quais, estudantes com deficiência visual.

Atualmente, qualquer aluno matriculado no ensino regular ou Educação de Jovens e Adultos (EJA) cursará a disciplina de Química. Dessa forma, estudantes com deficiência visual terão atividades relacionadas ao conteúdo da Química. Entre essas atividades, incluem-se buscas (pesquisas para os alunos) para realizar atividades solicitadas pelo professor.

De acordo com Maldaner (2003),

O conhecimento químico, já criado até aqui, insere a humanidade em um mundo modificado tecnologicamente, muito diferente daquele que as condições naturais, sem a ação intencional dos homens, permitiriam. É preciso ressaltar que é a humanidade, como um todo, que está nesse mundo tecnológico, e não apenas os químicos, que teria o discernimento para interagir, com entendimento, com o mundo novo criado (p. 159).

Entendendo a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação para o âmbito escolar, o Ministério da Educação (MEC) criou, por meio da Secretaria de Educação a Distância, o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. Esse programa “visa a introdução de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1997).

Segundo Mello (2009),

Desde a chegada da internet no Brasil e especialmente após a divulgação da rede para a sociedade em geral, tem-se observado uma crescente demanda de alunos que procuram espontaneamente pelo atendimento de especialistas para resolver suas dúvidas sobre os mais variados temas e, mais especificamente, aqueles relacionados ao conhecimento químico. (p. 114).

Dessa forma, alunos com deficiência visual têm cada vez mais a necessidade de utilizar o computador para auxiliar o desenvolvimento de suas tarefas acadêmicas. No entanto, o que se observa é uma internet pouco acessível, na qual a grande maioria das páginas não permite uma navegação.

CONSTRUINDO UMA PÁGINA ACESSÍVEL A DV

Para regulamentar as diretrizes de acessibilidade, o consórcio W3C (World Wide Web Consortium) criou um Guia de Acessibilidade para o Conteúdo Web (WCAG- Web Content Accessibility Guideline) – que normatiza os critérios necessários para produzir conteúdo da Web acessíveis a pessoas com deficiência visual.

Dentre os critérios do guia estão às diretrizes relacionadas à disponibilização de teclas de atalho, substituindo a utilização do mouse possibilitando que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado, além de botões de acessibilidade que ampliação de textos, alteração no contraste de tela, bem como recursos para facilitar a audição e visualização de conteúdo aos usuários (W3C, 2011).

A CONSTRUÇÃO DE UMA PÁGINA COM CONTEÚDO DE QUÍMICA ACESSÍVEL

Para a elaboração e construção da página com conteúdo relacionados ao ensino de Química, seguimos alguns componentes básicos dos critérios do guia de acessibilidade para conteúdo Web - Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), como: teclados alternativos ao mouse, texto alternativo às imagens e botões de acessibilidade (tamanho de fonte e contraste).

Definimos que na página não haveria imagens e flashes, pois, os leitores de tela não realizam a leitura de gráficos e imagens. A página ficou dividida em duas

colunas: na coluna da esquerda fica o Menu principal com os links e as informações relacionadas a eles. A coluna da direita foi reservada para visualização dos conteúdos disponíveis nos links do Menu principal. Essa divisão em duas colunas facilita a leitura dos textos realizada por softwares leitores de tela do tipo sintetizador de voz. Proporcionando um acesso mais efetivo ao conteúdo da página.

A página acessível está hospedada no sítio oficial do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – PPGEC/UnB. Para ela definimos o seguinte domínio: www.acessibilidade.ppgec.unb.br.

Para chegar à versão atual desta página, contamos com o apoio do Centro de Processamento de Dados (CPD) da Universidade de Brasília. O CPD incumbiu-se de elaborar um modelo de página (template) para atender as características básicas necessárias à acessibilidade, visto que todos os modelos disponibilizados para construção de páginas das unidades da universidade não atendiam ao que precisávamos. Um requisito obrigatório para que as páginas sejam hospedadas no provedor institucional é que o modelo de template seja desenvolvido pela equipe do CPD.

Para os testes durante a navegação pelos conteúdos disponibilizados, utilizamos alguns leitores de tela de distribuição livre, permitindo o aprimoramento da página. A página também foi submetida ao leitor de tela JAWS, (software comercial). Esses testes apontaram necessidades de melhorias que permitissem um melhor acesso.

Pelo fato de nossa página acessível ficar hospedada no provedor da UnB, testamos também a acessibilidade de outras páginas da Universidade de Brasília, utilizando os leitores de tela que já mencionamos, já que todas as páginas da instituição foram produzidas a partir de modelos comuns. Percebemos que as páginas da universidade apresentam problemas para acesso com os leitores de tela citados, provavelmente devido a algum problema no Java script (Linguagem de programação script com orientação ao objeto) e não estava relacionada à linguagem de programação PHP¹ (Hypertext Preprocessor, originalmente Personal Home Page).

Segundo orientações do CPD, a página acessível deveria ser construída na Linguagem de Marcação de Hipertexto-HTML (HyperText Markup Language), seguindo os padrões WCAG por ser a linguagem que permite o bom desempenho durante a leitura de conteúdos por leitores de tela do tipo sintetizador de voz.

O modelo desenvolvido para a construção da página acessível foi produzido na linguagem de programação PHP. A ferramenta gerenciadora dos conteúdos da página é o Joomla², que é baseado em PHP. A página que está hospedada sobre o domínio do CPD foi desenvolvida para a Plataforma Joomla na versão 1.5, um software livre, CMS (Manager Sistem Content). As informações são armazenadas no banco de dados MySQL sendo um banco de dados livre.

A fonte é Times New Roman e o tamanho da fonte aumenta até 32 pixels (*pixel*: cada ponto de impressão do vídeo na tela). O espaçamento entre linhas de altura é de 40 pixels e a distância entre as colunas (menu e o texto) e a margem direita é de 40 pixels. A margem esquerda não tem especificação. O botão de acessibilidade situado no canto superior esquerdo possui o tamanho 25 a 24 pixels³.

A construção e elaboração do leiaute da página acessível seguiram alguns critérios de acessibilidade segundo o guia de referência do consorcio W3C que

¹ Linguagem de programação modularizada com o nome *Personal Home Page* (PHP)

² Sistema de gestão de conteúdos

³ Aglutinação de Picture e Element (Elemento de imagem) é o menor ponto que forma uma imagem digital

normatiza os conteúdos digitais da Web. Um dos critérios adotados são os botões de acessibilidade situados no canto superior esquerdo da página.

Esses botões possibilitam que o estudante com deficiência visual possa aumentar o tamanho da fonte bem como mudar o contraste da tela.

Para a nossa página, especificamente, foram feitas algumas alterações. Os botões ficaram dispostos no canto superior esquerdo página e mantivemos apenas duas colunas de informações: uma para o menu da página e a segunda para exibição do conteúdo alocado no menu.

CONTEÚDO

A escolha dos tópicos de conteúdo da página acessível foi definida buscando diversificar as informações a serem acessadas pelos alunos. Além do intuito de diversificar as informações publicadas na página, um dos motivos pelos quais foram escolhidos os tópicos que estão no Menu da página principal é devido ao fato de nos esbarrarmos nas Leis de Direitos Autorais Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Em seu Capítulo III, faz saber:

Art. 28. Cabe ao autor o direito exclusivo de utilizar, fruir e dispor da obra literária, artística ou científica.

Art. 29. Depende de autorização prévia e expressa do autor a utilização da obra, por quaisquer modalidades, tais como:

- I - a reprodução parcial ou integral;
- II - a edição;

Diante desse fato à proposição de conteúdo da página foram escolhidos conforme os tópicos a seguir descritos:

- [Home](#)
- [Sobre navegação](#): contém informações sobre a navegação pela página.
- [Ledores de tela \(Download\)](#): Link para downloads de leitores de tela.
- [Grafia Química Braille \(digitalizada\)](#): última versão da Grafia Química Braille Digitalizada.
- [Artigos da Revista Química nova na escola](#): Revista on-line que disponibiliza na internet, de forma gratuita, os artigos para download. Para publicarmos na nossa página esses artigos, fizemos adaptações do formato do arquivo de PDF para TXT, tomando o cuidado em fazer todas as citações necessárias para configurar os autores da obra.
- [Produções Científicas sobre Ensino de Química a ADV](#): Disponibilizamos teses e dissertações relacionadas ao tema da inclusão do aluno deficientes visuais publicadas por diferentes instituições de ensino superior.
- [Acessibilidade](#): informações sobre a acessibilidade aos conteúdos digitais.
- [Sites relacionados à deficiência visual](#): Disponibiliza alguns sites relacionados à deficiência visual.
- [Experimentos adaptados do livro Química Cidadã](#): Adaptação de alguns experimentos do Livro Química Cidadã, realizada por aluno de mestrado do Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Sendo esta parte do trabalho de mestrado.
- [Glossário de conceitos de Química Geral](#): Glossário do Livro Química Cidadã, volume I, II e III.

O glossário foi adaptado. Convertemos de PDF para TXT para então publicar na nossa página, visto que o leitor de tela não faz leitura de arquivos PDF. Neles fizemos todas as citações necessárias para configurar os autores da obra.

Para a escolha dos conteúdos tivemos o cuidado de selecionar conteúdos que são de divulgação pública e quando houve a necessidade de adaptar o formato do arquivo para que o leitor de tela pudesse realizar a leitura de maneira eficaz, fizemos as devidas citações dos autores dos artigos.

VALIDANDO

Para avaliação da acessibilidade de sítios da internet, existem validadores para Websites que se destina a analisar se os produtos estão de acordo com o conjunto de regras que caracterizam produtos acessíveis. “Um avaliador é um software que detecta um código HTML e faz uma análise do seu conteúdo, verificando se está ou não dentro de um conjunto de regras”. Um avaliador utilizado no Brasil é o DA SILVA⁴: “Trata-se de uma ferramenta ideal para web-designers, webmasters e todas as pessoas que desenvolvem sites para a Internet e tenham a necessidade de torná-los acessíveis” (DA SILVA, 2011).

Esses avaliadores fazem a avaliação segundo as regras de acessibilidade do E-GOV⁵ e de critérios elaborados pela W3C⁶ para o Guia de Acessibilidade para o Conteúdo Web (WCAG-Web Content Accessibility Guideline).

As páginas após serem validadas segundo os critérios de acessibilidade, com conteúdos digitais acessíveis organizados para transmitir conhecimentos específicos sobre determinado tema, seja educativo ou informativo, recebem uma certificação de acessibilidade conforme descrito no § 2.º do artigo 47 do Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004, faz saber que “os sítios eletrônicos acessíveis às pessoas portadoras de deficiência conterão símbolo que represente a acessibilidade na rede mundial de computadores (internet), a ser adotado nas respectivas páginas de entrada”.

Após testarmos o endereço da nossa página no validador de HTML – DA SILVA, obtivemos em 03 de janeiro de 2012 o selo de aprovação Acessibilidade Brasil.



Figura 1- Selo de Aprovação Acessibilidade Brasil

⁴ www.dasilva.org.br

⁵ Programa de Governo Eletrônico Brasileiro

⁶ *World Wide Web Consortium*.

SELO DE APROVAÇÃO ACESSIBILIDADE BRASIL

A partir dessa data nossa página inicial passou a conter o selo de aprovação Acessibilidade Brasil conforme figura a seguir:



Figura 2- Leiaute da Página acessível

CONCLUSÃO

Construir Páginas da Web para o ensino de Química acessível a deficientes visuais é uma possibilidade cada vez maior na atualidade, tendo em vista todos os recursos tecnológicos disponíveis no mercado. Entretanto, disponibilizar conteúdos de Química constitui um dos maiores entraves, devido às leis que asseguram os Direitos Autorais. Outra grande questão é o acesso e utilização de computadores conectados à internet por alunos deficientes visuais.

Para que o aluno deficiente visual possa navegar efetivamente pela internet é necessário que o mesmo saiba utilizar o computador bem como recursos como leitores de tela para acessar de forma efetiva os conteúdos digitais.

A partir dessa pesquisa, concluímos que a construção de páginas da Web para o ensino de Química acessível a deficientes visuais é uma possibilidade de inclusão social e escolar, além de proporcionar autonomia de pesquisa para aqueles que

acessam e utilizam de conteúdos da internet para realizar suas atividades escolares e acadêmicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica / Secretaria de Educação Especial – MEC; SEESP, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002 a.

BRASIL, Ministério da educação - **Censo da educação Básica 2010**. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/todasnoticias?p_auth=YORb0gkk&p_p_id=arquivonoticias_WAR_arquivonoticiasliferay6portlet_INSTANCE_60kY&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_pos=2&p_p_col_count=3&arquivonoticias_WAR_arquivonoticiasliferay6portlet_INSTANCE_60kY_javax.portlet.action=doSearch. Acesso em 16/08/2011.

BRASIL. Ministério da educação. **Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo)**, MEC – Brasil 1997 Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=289&Itemid=822> . Acesso em 28/04/2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

BRASIL, Ministério do desenvolvimento Indústria e comercio - MDIC, Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. (**Lei de direitos autorais**). Disponível em http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1202534508.pdf, acesso em 01/07/2012.

DASILVA. **Avaliador de Acessibilidade para Websites**. Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/?itemid=10>>. Acesso em: 14 de abril de 2011.

MALDANER, O, A; SANTOS, W, L, P(org.) **Ensino de Química em Foco**, 2001, Unijuí, 368 p.

MELLO, I, C. **O ensino de Química em Ambientes Virtuais**. 2009, Cuiabá: EdUFMT . 294 p.

TORRES, E.F, MAZZONI, A. A, **Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade**. Ci. Inf., Brasília, V.33, n.2, p.152-160, maio/ago.2004.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Componentes essenciais da acessibilidade Web.** Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/>. Acesso em: 09/08/2011.