

Animações com acessibilidade: inclusão digital no processo de ensino-aprendizagem aplicada à disciplina de Redes de Computadores

Laila Milainny Siqueira Bine¹, Alisson Renan Svaigen¹,
Luciana Andréia Fondazzi Martimiano¹

Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM)
CEP – 87.020-900 – Maringá – PR – Brasil
{laila.milainny, alisson.svg}@gmail.com, lafmartimiano@uem.br

Resumo. *Animações são ferramentas tecnológicas que auxiliam docentes em sala de aula, melhorando as práticas didáticas. No entanto, em muitas ocasiões elas não possuem acessibilidade, não promovendo a inclusão digital e prejudicando discentes com alguma deficiência. Este artigo apresenta a inclusão de acessibilidade audiovisual em animações disponíveis em um repositório online referente à disciplina de Redes de Computadores, possibilitando a utilização desse repositório por deficientes visuais e permitindo uma maior igualdade no processo de ensino-aprendizagem.*

Tópico de Interesse: Desenvolvimento de tecnologias assistivas na educação.

1. Descrição

Em meados da década de 1960, as pesquisas que eclodiriam na Internet atual, e consequentemente, amplificariam a área de estudos de Redes de Computadores foram iniciadas [Kurose and Ross 2010]. Entende-se por Redes de Computadores um conjunto de dispositivos interconectados por uma tecnologia, estando aptos a trocar informações, que possuem aplicações tanto comerciais, domésticas, móveis e sociais [Tanenbaum 2003].

Assim como outras disciplinas de cursos de graduação, a área de Redes de Computadores, no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, demanda uma alta carga de conteúdo que requer demasiada abstração, sendo um desafio tanto para o docente em aplicar um material que alie teoria e prática, bem como para o discente em absorver o conteúdo e manter-se atento às aulas. Como ferramentas auxiliares a esse processo, podem-se destacar as animações em meio tecnológico.

No Departamento de Informática da Universidade Estadual de Maringá, desde o ano de 2011 foram desenvolvidos trabalhos relacionados a utilização de animações para o ensino de Redes de Computadores por [de Souza 2011], [Tanamati 2012], [Bueno 2013], [de Oliveira 2014], resultando em um repositório *online* de animações e um aplicativo híbrido para dispositivos móveis. Todavia, as animações desenvolvidas não possuíam elementos de acessibilidade.

Segundo [Brasil 2015], acessibilidade pode ser definida como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, serviços e tecnologias, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. Dessa maneira,

a acessibilidade deve ser expandida em meios tecnológicos, ocasionando a denominada inclusão digital. [Torres et al. 2002]

Este artigo tem como objetivo principal apresentar os resultados iniciais de desenvolvimento e adaptação de animações para a disciplina de Redes de Computadores, almejando a inclusão digital por meio da inserção de acessibilidade. Como objetivos específicos, tem-se a inclusão da acessibilidade audiovisual nas animações do repositório *online* de animações, permitindo a utilização do repositório por deficientes visuais.

2. Metodologia

Como já citado, os trabalhos desenvolvidos anteriormente resultaram em duas vertentes: um repositório *online* de animações, disponível em din.uem.br/netanimations, e um aplicativo para dispositivos móveis, no qual ainda não foram aplicados métodos para inclusão de acessibilidade. Neste artigo, as metodologias e resultados parciais descritos são referentes apenas à primeira vertente.

Para a inserção de acessibilidade, procurou-se seguir as recomendações descritas pela W3C [W3C 2014] e eMAG [Brasil 2014], que recomendam que o processo para desenvolvimento de um *site* acessível consiste de três passos, a saber: (i) padrões Web; (ii) recomendações de acessibilidade e (iii) avaliação. No passo (ii), há uma série de recomendações pontuais a serem seguidas, subdivididas em recomendações de marcação, comportamento, conteúdo, apresentação, multimídia e formulários.

Embora as animações já atendessem a recomendação 3.11 do eMAG, que trata da clareza que deve ser utilizada nos textos, é importante trazer à luz que foram constatadas algumas complicações iniciais no repositório, que influenciaram na metodologia, a saber: (i) as animações possuíam problemas de usabilidade, pois, por exemplo, não era possível retroceder um quadro da animação; e (ii) o código-fonte disponibilizado pelos trabalhos anteriores não estava legível (em parte), necessitando refatoração.

Desse modo, as animações foram desenvolvidas e adaptadas utilizando os seguintes materiais, sendo os três primeiros recomendados pelos órgãos já citados:

- Linguagem de marcação de texto HTML (*Hypertext Markup Language*), versão 5;
- Linguagem de estilo CSS (*Cascading Style Sheets*);
- Linguagem de programação *Javascript*;
- *Software* para edição digital de áudio, de licença livre, Audacity;

Na metodologia utilizada para o alcance dos objetivos do trabalho, bem como na resolução dos problemas supracitados, foram divididos em dois momentos, que são apresentados nas subseções a seguir.

2.1. Correção dos problemas de usabilidade

Foram inseridos o botão "retroceder" e a configuração do controle dos botões por meio do teclado, seguindo a recomendação 2.7 do eMAG, assegurando o controle do usuário sobre as alterações temporais das animações. Para isso, foi utilizado o próprio HTML5 e o *Javascript* para implementar a função retroceder. É importante ressaltar que para a inserção do botão, foi necessário agrupar os quadros das animações com elementos de movimentação em blocos, possibilitando uma "navegação" correta. Dessa maneira, uma refatoração nesse aspecto foi realizada.

2.2. Inclusão de acessibilidade audiovisual

Devido às características e particularidades das animações, essa etapa foi subdividida em três tarefas, a saber:

1. **Descrição textual das animações:** Em algumas animações, os quadros com movimentação de objetos e desenhos eram de extrema relevância para a compreensão do conteúdo. Assim, foi feita uma descrição textual das animações, partindo dos textos já contidos e agregando a descrição dos elementos presentes nas animações, como imagens e tabelas;
2. **Gravação de áudio:** A partir da descrição textual, foi realizada a gravação do texto por meio do *software* Audacity, de edição digital de áudio;
3. **Inclusão do áudio nas animações:** O áudio foi inserido por meio da linguagem de marcação HTML5, bem como um botão para seu controle. Seguindo as recomendações 5.2 e 5.4 do eMAG que tratam da importância de uma alternativa de áudio e do seu controle. Em termos de estruturas de dados, foram utilizadas duas pilhas, sendo que uma armazena os próximos áudios e a outra contém os áudios que já foram executados. É importante ressaltar que a utilização de pilhas facilita o gerenciamento do avanço e retrocesso da animação, pois garante ao sistema uma linearidade dos áudios, de fácil acesso para a reprodução.

Devido à pesquisa estar em fase inicial, a descrição textual da animação, a gravação e a inserção de áudio foram realizadas em apenas uma animação, intitulada "Roteamento Hierárquico".

3. Resultados

Este artigo apresentou os resultados iniciais de desenvolvimento e adaptação de animações para a disciplina de Redes de Computadores, nas quais foram incluídos itens de acessibilidade.

Por meio dessas adaptações, houve uma melhoria na animação presente no repositório *online*, em que foi empregada a metodologia. As melhorias destacadas são:

- Maior usabilidade por meio de botões avançar/retroceder;
- Inclusão de acessibilidade audiovisual;
- Promoção da inclusão digital;
- Maior auxílio no processo de ensino-aprendizagem, propiciando por meio da acessibilidade que discentes com deficiência visual possam utilizar as animações como suporte à disciplina.

A figura 1 apresenta um quadro da animação intitulada "Roteamento Hierárquico", na qual é possível visualizar à esquerda a animação sem as adaptações, e à direita, com as adaptações. Os botões "avançar/retroceder" e de controle do áudio aparecem na parte superior do quadro.

As seguintes atividades estão sendo realizadas ou ainda serão realizadas:

- Incluir os itens de acessibilidade nas demais animações do repositório;
- Incluir dos itens de acessibilidade nas animações do aplicativo para dispositivo móvel;
- Realizar uma avaliação inicial nas animações desenvolvidas e adaptadas seguindo as recomendações fornecidas pelo eMAG e pela W3C;
- Disponibilizar os resultados para a comunidade acadêmica.

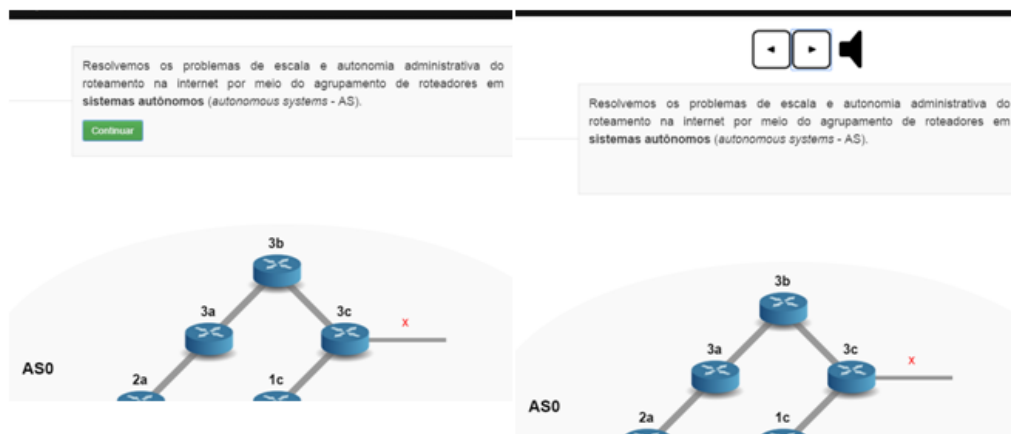


Figura 1. Quadro da animação "Roteamento Hierárquico" mostrando o antes e depois das adaptações realizadas

Referências

- Brasil (2014). *emag modelo de acessibilidade em governo eletrônico*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília, 3^a edition.
- Brasil (2015). Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.
- Bueno, D. C. (2013). *Um repositório de objetos de aprendizagem para apoiar o ensino da disciplina de redes de computadores*. Monografia (Graduação). Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá.
- de Oliveira, J. R. (2014). *Uso de animações para o ensino de redes de computadores em dispositivos móveis*. Monografia (Graduação). Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá.
- de Souza, A. C. E. (2011). *Uso de animação digital para o ensino da disciplina de redes de computadores*. Monografia (Graduação). Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá.
- Kurose, J. F. and Ross, K. W. (2010). *Redes de Computadores e a Internet*. Addison Wesley, São Paulo, 5^a edition.
- Tanamati, E. (2012). *Uso de animações no apoio ao ensino da disciplina de redes de computadores*. Monografia (Graduação). Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá.
- Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de Computadores*. Editora Campus(Elsevier), Rio de Janeiro, 4^a edition.
- Torres, E. F., Mazzoni, A. A., and da Mota Alves, J. B. (2002). A acessibilidade à informação no espaço digital. *Ci. Inf.*, 31(3):83–91.
- W3C (2014). *Cartilha acessibilidade na web*. <http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.pdf>.