

# Aplicativo Educacional Web: Atraso de Transmissão *versus* Atraso de Propagação<sup>1</sup>

*Maria Cláudia Roenick Guimarães*  
*Roberto Cardoso Freire da Silva*  
*Amanda Rogério Puga*  
*Beatriz Araújo Moraes de Lima*  
*João Marcus de Lemos Fernandes*  
*Raquel Dias Davino (\*)*

## Apresentação

O estudo das ciências relacionadas à Tecnologia da Informação envolve conceitos e processos abstratos resultando, por vezes, em tentativas frustradas de compreender os assuntos abordados. Na disciplina de redes de computadores, por exemplo, é difícil observar questões como as camadas da arquitetura TCP/IP, a atuação de protocolos ou a interação dos bits. O uso de elementos gráficos e simuladores, tende a facilitar na compreensão destes assuntos abstratos, auxiliando no aprendizado do aluno.

A utilização de ferramentas educacionais, valendo-se de interfaces gráficas bem desenvolvidas, pode auxiliar estudantes a compreender temas desse tipo, permitindo o contato com esse universo abstrato. Assim, é possível visualizar processos que, de outra maneira, não estariam acessíveis. Utilizando-se de recursos tecnológicos, torna-se possível a geração de elementos gráficos que representam uma grande variedade de cenários. Permitem por exemplo, auxiliar no entendimento de disciplinas (como ciências naturais e matemática) quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráficos. Tais

---

<sup>1</sup> A pesquisa foi realizada no 1º semestre de 2017, na Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ-Rio/FAETEC). Originou-se do projeto "Atraso de Transmissão Versus Atraso de Propagação", desenvolvido por alunos do PICT – Ferramentas Educacionais em HTML5 da FAETERJ-Rio. Link de acesso: <<http://www.faeterj-rio.edu.br/projetos/pict/html5/001/index.html>>.

(\*) *Maria Cláudia Roenick Guimarães* é mestra em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), especialista em Docência de Ensino Superior pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Professora da Universidade Estácio de Sá (UNESA) e da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ-Rio/FAETEC). *Roberto Cardoso Freire da Silva* é mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá do Rio de Janeiro (UNESA/PPGE), especialista em Gestão Estratégica pela Universidade Cândido Mendes (UCAM) e em Didática do Ensino Superior pela Fundação Educacional de Além Paraíba (FEAP). Professor da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ-Rio/FAETEC). *Amanda Rogério Puga*, *Beatriz Araújo Moraes de Lima*, *João Marcus de Lemos Fernandes* e *Raquel Dias Davino* são alunos do curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FAETERJ-Rio/FAETEC.

ferramentas tornam-se extremamente úteis tanto na modalidade de ensino presencial quanto no ensino à distância, permitindo uma melhor compreensão do assunto estudado e fixação do conteúdo trabalhado.

A propagação da informação na Internet, ajuda na busca e aquisição de conhecimento - propiciando maior autonomia ao aluno e facilitando o processo de aprendizagem. Colaborando desta maneira na formação de profissionais melhor qualificados. Complementando esta visão, pode-se descrever hipermídia como um sistema de registro e exibição de informações informatizadas por meio de computador, permite acesso a determinados documentos (com textos, imagens estáticas ou em movimento, sons, softwares etc.) a partir de links que acionam outros documentos e assim sucessivamente. Silva e Elliot (1997) concordam que ela tem grande potencial como recurso tecnológico e educacional para a área de aprendizagem, capaz de apoiar o desenvolvimento de habilidades mentais e a aquisição de conhecimentos específicos.

Já Machado e Santos (2004) verificaram que a hipermídia apresenta características importantes para “o desenvolvimento de atividades na área educacional, podendo tornar a aprendizagem mais motivadora e significativa, mediante os recursos audiovisuais e a capacidade de propiciar o estabelecimento de conexões entre conceitos de modo rápido e eficiente” (MACHADO, SANTOS, 2004, P 98). Os applets atualmente utilizados como apoio às disciplinas em algumas aulas na FAETERJ-Rio possuem uma interface complicada e pouco amigável, dificultando o uso e entendimento do conteúdo estudado. Em outros casos, a linguagem de programação utilizada neles se tornou obsoleta, dificultando o uso em alguns navegadores e, conseqüentemente, sua aplicação em sala de aula.

### **Metodologia e fundamentação teórica**

Para o desenvolvimento do projeto aqui apresentado, foram definidas as tarefas e escolhidas as tecnologias utilizadas para a reescrita do aplicativo, tendo como foco, opções por soluções que proporcionariam o seu uso em qualquer dispositivo. Todas as etapas foram acompanhadas por pesquisas através de testes de interface.

Na atualidade, onde a velocidade em que todo o conhecimento produzido e modificado cresce exponencialmente, aprender e ensinar pode representar um desafio - tanto para estudantes, quanto aos educadores. Em uma compreensão de que o aprender é individual, as etapas de construção do conhecimento se diferem em cada caso. Cada aluno é um universo individual, com formas de ver e compreender o mundo que os cerca de maneira distinta. Tais universos, com

símbolos e conexões por eles construídas, lhes permite entender a realidade a seu modo, apenas. Neste contexto, as ferramentas de simulação, principalmente em assuntos que envolvem conceitos abstratos, se corretamente elaboradas, podem representar fortes aliadas no processo de ensino-aprendizagem permitindo que, através da experimentação, os alunos construam o conhecimento em suas compreensões do assunto estudado:

O desenvolvimento psíquico, que começa quando nascemos e termina na idade adulta, é compatível ao crescimento orgânico: como este, orienta-se, essencialmente, para o equilíbrio. Da mesma maneira que um corpo está em evolução até atingir um nível relativamente estável – caracterizado pela conclusão do crescimento e pela maturidade dos órgãos –, direção de uma forma de equilíbrio final, representada pelo espírito adulto. O desenvolvimento, portanto, é uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior (PIAGET, 1983, p. 11).

Piaget compara a construção do conhecimento à edificação de um grande prédio, onde toda a montagem depende de partes interdependentes que à medida que vão sendo conectadas oferecem solidez e maior clareza do que está sendo construído. Para o autor, a montagem do conhecimento é fruto da interação entre sujeito e objeto, criado por ele mesmo, passando por etapas sucessivas de estruturação mental, que envolvem equilibração (mecanismo auto regulador, que irá assegurar uma interação eficiente com o meio-ambiente); assimilação (na integração de novos dados perceptuais ou conceituais) e acomodação (reorganização mental para nova tentativa de assimilação da informação dentro da estrutura cognitiva atual).

O problema da educação internacional é, portanto, essencialmente direcionar o adolescente não para soluções prontas, mas para um método que lhe permita construí-las por conta própria. A esse respeito, existem dois princípios fundamentais e correlacionados dos quais toda educação inspirada pela psicologia não poderia se afastar: 1) que as únicas verdades reais são aquelas construídas livremente e não aquelas recebidas de fora; 2) que o bem moral é essencialmente autônomo e não poderia ser prescrito. Desse duplo ponto de vista, a educação internacional é solidária de toda a educação. Não apenas a compreensão entre os povos que se vê prejudicada pelo ensino de mentiras históricas ou sociais. Também a formação humana dos indivíduos é prejudicada quando verdades, que poderiam descobrir sozinhos, lhes são impostas de fora, mesmo que sejam evidentes ou matemáticas: nós os privamos então de um método de pesquisa que lhes teria sido bem mais útil para a vida que o conhecimento corresponde (PIAGET, 1998, p. 166).

Para Piaget (1998), ao professor cabe o papel de colaborador, oferecendo estímulos e reorganizando o processo na medida em que forem necessários, devendo o aluno se guiar livremente na construção do conhecimento. Com base neste aspecto, podemos ter nas ferramentas de simulação um forte aliado, desde que na própria criação destas, ocorra a participação do usuário no processo, que irá fornecer para a ferramenta, uma percepção mais direcionada ao seu universo. Isso permitiria que os

estímulos criados nestes aplicativos fossem melhor direcionados na etapa cognitiva de assimilação, evitando intervenções excessivas do professor colaborador (processo de acomodação).

Segundo Vygotsky (1988), o conhecimento é construído ativamente pelos alunos, tendo o educador, papel de fundamental importância, não apenas como tutor no direcionamento das atividades propostas, mas no estímulo contínuo dos alunos durante a interação com os objetos. Estes estímulos atuam de forma benéfica no aprendizado, favorecendo a memória, a atenção seletiva e o pensamento lógico. Desta forma Vygotsky complementa as ideias de Piaget, abordando a importância da relação entre alunos e professores no processo de aprendizado.

Para Piaget, todo o processo de ensino aprendizagem, dependeria de um desenvolvimento cognitivo em etapas, permitindo o cumprimento de tarefas que estariam atreladas a um desenvolvimento cognitivo horizontal. Vygotsky (1988) chamou esta forma de “zona de desenvolvimento real”, a qual estaria relacionada com a capacidade do aluno de realizar tarefas de forma independente. Apesar de concordar com o impacto do desenvolvimento cognitivo abordado por Piaget na realização destas tarefas, Vygotsky afirma que, mesmo que crianças ainda não consigam desenvolver tarefas sozinhas, tais tarefas poderiam ser desempenhadas com a ajuda de outras pessoas, em função do que chamou de “zona de desenvolvimento potencial”.

A colaboração com outras pessoas seja um adulto ou um colega mais adiantado, dentro da zona de desenvolvimento proximal, conduz ao desenvolvimento dentro de parâmetros culturalmente apropriados. Esta concepção não é teleológica no sentido de algum ponto final universal de desenvolvimento, mas pode ser, em um sentido mais relativo, que o mundo social preexistente, internalizado no adulto ou no colega mais adiantado, é o objetivo para o qual o desenvolvimento conduz. (TUDGE, 1990, p. 157).

Tudge (1990) aborda a importância da interação social defendida por Vygotsky, na qual o desenvolvimento afetivo poderia contribuir significativamente com o aprendizado. Não somente a afetividade criada pela relação aluno-professor, mas pelo próprio grupo no qual está inserido.

As abordagens aqui tratadas, nos permitem avaliar os benefícios da utilização de ferramentas de simulação, as quais fazem parte da proposta deste trabalho. Tendo tornado possível através do levantamento teórico, a identificação de pontos cruciais no desenvolvimento de aplicativos com esta finalidade. Foi possível compreender a necessidade não apenas criar ferramentas com o propósito educacional, mas de perceber que o sucesso ou fracasso proveniente desta interação, estaria em trazer o aluno para a problematização, durante toda as etapas de desenvolvimento do projeto.

Somente com a participação dos educandos, identificando questões específicas inerentes ao seu universo, será possível o desenvolvimento de ferramentas produtivas que cumpram a proposta

estabelecida. Tendo isso em mente, todo o desenvolvimento do aplicativo “Atraso de Transmissão Versus Propagação”, destinado como ferramenta de apoio aos alunos da disciplina de Redes de Computadores da FAETERJ-Rio, passou por diversos testes de interface, com o objetivo claro de trazer os alunos para a sua construção e desta forma prever possíveis falhas nos processos de interação e construção do conhecimento. Os testes citados anteriormente estão disponíveis neste artigo.

## **Linguagens**

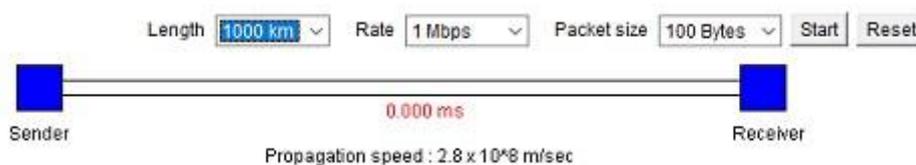
Para o desenvolvimento deste projeto, foi utilizada a linguagem de estruturação HTML5, priorizando linguagens que facilitariam o uso do aplicativo em qualquer dispositivo. Além de fornecer ferramentas para o melhor uso do CSS e do JavaScript. A opção pelo HTML5 também facilitou a manipulação dos elementos e modificações nas características dos objetos, proporcionando maior transparência para o usuário final.

O CSS (Cascading Style Sheets, ou folhas de estilo em cascata) foi utilizado com o objetivo definir a exibição dos elementos no código, e aplicar à página o design desejado, auxiliando com recursos de transições, animações e responsividade. Para alteração do comportamento das páginas e manipulação das informações foi utilizado o JavaScript, que é uma linguagem de código aberto, do lado do cliente, e que não tem qualquer tipo de ligação com a linguagem de programação Java.

Para controle de versão e acompanhamento do projeto por parte de todos os participantes foi empregado o GitHub, um serviço web que oferece diversas funcionalidades extras aplicadas ao Git. Foi usado também o Bootstrap - um framework HTML, CSS e JS para o desenvolvimento de projetos responsivos, facilitando o acesso do usuário de qualquer dispositivo.

## **Design**

O applet utilizado para o ensino da disciplina Redes de Computadores (Transmission versus Propagation Delay – indicado pela editora Pearson – <http://loja.pearson.com.br/kurose>) foi testado a fim de verificar sua eficácia no aprendizado, junto aos alunos da FAETERJ-Rio. Os testes incluíram análises das expressões faciais dos usuários, para captar reações durante a interação, além de captarem as dificuldades encontradas pelos usuários ao interagirem com a interface.



**Figura 1** – Applet Transmission versus Propagation Delay

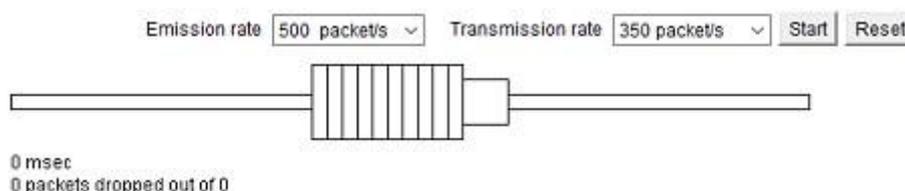
**Fonte:**

[http://media.pearsoncmg.com/aw/aw\\_kurose\\_network\\_2/applets/transmission/delay.html](http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/transmission/delay.html)

O layout inicial do aplicativo ATRASO DE TRANSMISSÃO VERSUS ATRASO DE PROPAGAÇÃO foi desenvolvido com base nos resultados do teste de interface realizado no dia 4 de março de 2016. Os presentes, Beatriz Lima, João Marcus Lemos e Raquel Davino – supervisionados pelo professor Roberto Cardoso – realizaram o teste com 7 participantes.

Todos os 7 participantes do teste tiveram dificuldade em identificar a utilidade do applet apenas pelo layout, evidenciando um erro de comunicabilidade, ou seja, o modo ineficaz de mostrar aos usuários como interagir com o sistema através do design. Somente 2 puderam ter uma ideia do que se tratava após breve leitura da explicação (disponível em inglês).

Nas tarefas 1 e 2 surgiram dúvidas sobre a utilização do botão START (para que serve e quando usar). Um participante demonstrou dificuldade em descobrir como se altera o tamanho do pacote.



**Figura 2** – Applet Queuing and Loss

**Fonte:**

[http://media.pearsoncmg.com/aw/aw\\_kurose\\_network\\_2/applets/queuing/queuing.html](http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/queuing/queuing.html)

## **Testes de interface**

Os testes ocorreram com o intuito de identificar falhas e possíveis adaptações necessárias na versão mais antiga do applet. A partir daí a reescrita da solução foi realizada e uma nova rodada de testes se deu, para validar a nova ferramenta. No geral, observou-se dificuldade na utilização dos sistemas. As dificuldades encontradas pelos usuários para diferenciar e compreender os elementos, quando não impediu a realização da tarefa, elevou significativamente o tempo de sua conclusão.

Uma quantidade pouco expressiva (aproximadamente 10%) dos usuários, apontou a linguagem técnica usada para descrever a aplicação, a falta de cores e a falta de feedback durante as operações como pontos negativos dos applets. Ao final do teste, todos os participantes responderam a um formulário que, juntamente com as filmagens, complementaram essa análise. Esse formulário encontra-se no anexo 1, juntamente com as tarefas realizadas pelos participantes. De posse dessas informações, foi possível compreender mais amplamente as dificuldades apresentadas pelos usuários do aplicativo original e, assim, propor alterações que as sanassem, permitindo maior fluidez na percepção e identificação imediata dos elementos que compõem o objeto observado.

Esses são aspectos importantes tendo em vista que proporcionam uma boa experiência ao usuário, isto é, permitem a utilização correta, sem dificuldade e sem frustração ao utilizar o aplicativo. Um protótipo para um novo aplicativo, reescrito pelos participantes desse PICT, foi submetido a teste nos dias 31 de agosto e 9 de setembro de 2016 com usuários que participaram do primeiro teste – do aplicativo *Transmission versus Propagation Delay* – e, também, com usuários que não haviam participado anteriormente. A eficácia da nova aplicação foi comprovada nos testes, conforme veremos a seguir.

Dezoito pessoas realizaram o teste sob supervisão da professora Maria Cláudia Roenick no dia 31 de agosto e do professor Roberto Cardoso no dia 9 de setembro, sendo 3 (três) participantes no primeiro dia, e 15 (quinze) no segundo. Nenhum usuário apresentou dificuldade em identificar do que se tratava a aplicação e todos obtiveram sucesso na realização da maioria das suas funcionalidades principais. A identificação e seleção das 3 possíveis configurações (tamanho, velocidade, distância) e a inicialização do aplicativo foram tarefas executadas facilmente. Entretanto, a reinicialização do aplicativo apresentou-se confusa para aproximadamente 28% dos participantes que concluíram a atividade com incerteza ou não concluíram. O principal fator desse impasse foi a não identificação do botão “reset”.

Para sanar esse problema foi acrescentado um atributo do HTML5 chamado “title”, cuja função é informar através de texto visível para o usuário à função do botão. Foram também

observadas dúvidas com relação ao uso do botão de ajuda disponibilizado para melhor compreensão do assunto abordado pelo simulador. O botão com o título “Entenda” redireciona o usuário para uma página onde se encontra um resumo da matéria. Inicialmente, este se encontrava junto às fórmulas para o cálculo dos atrasos na parte inferior da página. Porém, observou-se na tarefa em que deveriam acessá-la, que 50% dos participantes apresentaram tempo de resposta superior à média de 28 segundos, pois a buscavam em outra posição. Dessa forma, ele foi reposicionado para o canto superior direito - local em que foi procurado pelos usuários e adicionalmente, foi inserido próximo ao painel de controle com os outros botões. Conforme padrão estabelecido desde o primeiro teste realizado, todos os participantes responderam a um formulário que, juntamente com as filmagens, complementaram essa análise. Esse formulário encontra-se no anexo 2, juntamente com as tarefas realizadas pelos participantes. Tendo sido feitas as mudanças necessárias, o applet encontra-se agora disponível para uso no endereço: <http://faeterj-rio.edu.br/projetos/pict/html5/001/>.

## Funcionalidades



**Figura 3** – Página do aplicativo

**Fonte:** produção dos autores

O applet tem início com a escolha do tamanho do pacote, da velocidade de transmissão, e da distância de envio para ajustar o cenário.



**Figura 4** – Interface do simulador

**Fonte:** produção dos autores

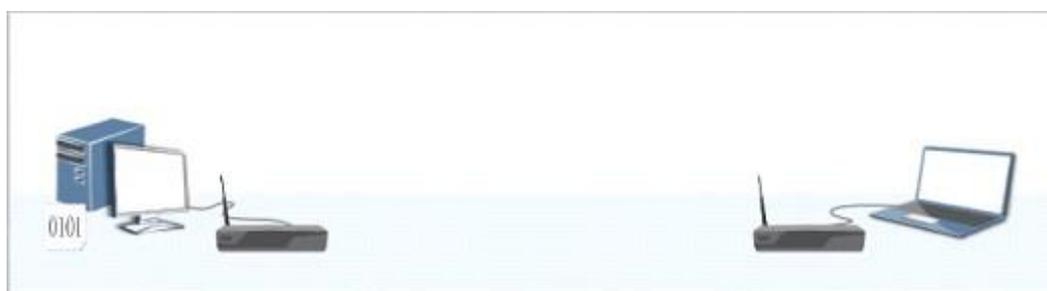
No botão “trocar cenário” é possível mudar a interface do aplicativo.



**Figura 5** – Botão para troca de cenário

**Fonte:** produção dos autores

No cenário inicial é representado o envio de um pacote de um computador para outro. No cenário análogo, o serviço de correio e a casa representam os roteadores ou dispositivos que participem da comunicação enquanto o caminhão representa o pacote sendo propagado no meio físico.



**Figura 6** – Cenário 1

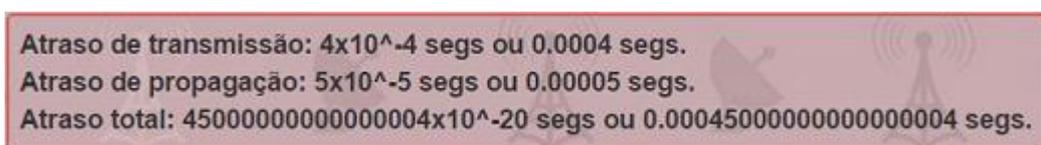
**Fonte:** produção dos autores



**Figura 7** – Cenário 2

**Fonte:** produção dos autores

São disponibilizados botões de play e reset. O primeiro inicializa o aplicativo depois de configuradas as opções de tamanho, velocidade e distância, mostrando num quadro em destaque o resultado das operações. O botão seguinte zera as configurações iniciais e prepara o aplicativo para novo cenário.



**Figura 8** – Resultado das operações

**Fonte:** produção dos autores



**Figura 9** – Botões de play e reset

**Fonte:** produção dos autores

### Considerações finais

Os resultados apresentados indicam que a compreensão de tópicos como este na disciplina de Redes de Computadores, podem ser mais facilmente entendidos através do uso de soluções, como o aplicativo *Atraso de transmissão versus atraso de propagação*. Durante o processo, as alterações realizadas após a verificação dos resultados dos testes foram decisivas para validação do aplicativo e condução da etapa seguinte de desenvolvimento. Construído com base em padrões de Usabilidade e testado em duas etapas distintas do seu desenvolvimento, o software mostrou-se além de útil, de instintiva e fácil utilização.

Além disso, o emprego de linguagens atuais tornou a aplicação compatível com plataformas

também atuais e, por esta razão, acessível a partir de smartphones, tablets, notebooks e desktops – através de browsers como o Mozilla Firefox e o Google Chrome. Os alunos inscritos nas aulas de Redes de Computadores ministradas na FAETERJ-Rio, contarão, a partir de agora, com o applet desenvolvido neste PICT. A princípio em função de maior facilidade na compreensão do assunto abordado – elevando assim, as chances de absorção do conteúdo. E, devido a possibilidade de interação com o conhecimento adquirido, tornando-se, profissionais melhor qualificados. Proporcionando dessa forma, melhor qualidade de vida para si e para a sociedade em que trabalham. O applet ainda possibilitará que a comunidade acadêmica, de modo geral, se beneficie dele, já que este estará disponível através do site da FAETERJ-Rio no endereço <http://www.faeterj-rio.edu.br/projetos/pict/html5/001/>.

## Referências

- FOLHA DE S. PAULO. **Número de smartphones em uso no Brasil chega a 168 milhões, diz estudo.** Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/04/1761310-numero-de-smartphones-em-uso-no-brasilchega-a-168-milhoes-diz-estudo.shtml>>. Acesso em: set. 2016.
- MACHADO, D. I. e SANTOS, P. L. V. A. da C. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. In: **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, 2004. p.75-100.
- Manifesto para o desenvolvimento ágil de software. Disponível em <http://www.manifestoagil.com.br>. Acesso em: set. 2016.
- PIAGET, J. **Epistemologia genética**. Tradução de Os Pensadores. Abril Cultural, 1970.
- \_\_\_\_\_. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: Livraria José Olympo Editora/Unesco, 1973.
- \_\_\_\_\_. A evolução social e a pedagogia nova. In: PARRAT, S.; TRYPHON, A.(orgs.). **Sobre a Pedagogia**: Textos inéditos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.
- PRIKLADNICKI, Rafael, WILLI Renato, MILANI, Fabiano. **Métodos ágeis para desenvolvimento de software**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- SARTÓRIO, L. A. V. Apontamentos críticos às bases teóricas de Jean Piaget e a sua concepção de educação. **Revista eletrônica Arma da Crítica**, n.2, p. 205-226, dez. 2010. Disponível em: <[http://www.armadacritica.ufc.br/phocadownload/artigo\\_12\\_especial.pdf](http://www.armadacritica.ufc.br/phocadownload/artigo_12_especial.pdf)>. Acesso em: ago. 2012.
- SILVA, C. M. T. da; e ELLIOT, L. G. Avaliação da Hipermídia para Uso em Educação: uma Abordagem Alternativa. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 78, n. 188/189/190, Brasília. jan./dez. 1997. p. 262-284.
- TECMUNDO. **Brasil já conta com 28 milhões de linhas com acesso 4g.** Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/telecomunicacoes/101696-brasil-counta-28-milhoes-linhas-com-acesso4g.htm>>. Acesso em: set. 2016.

Transmission versus Propagation Delay. Disponível em: <[http://media.pearsoncmg.com/aw/aw\\_kurose\\_network\\_2/applets/transmission/delay.html](http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/transmission/delay.html)>. Acesso em: jan. 2016.

TUDGE, J. **Vygotsky, the zone of proximal development and peer collaboration**: implications to classroom practice. In Moll, L. (org.) Vygotsky and Education: instructional implications and application of sociohistorical psychology. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente**: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

**Resumo:** Esse artigo apresenta uma proposta de disponibilização de um aplicativo educacional, que faz uso de simulação para apresentar assuntos abstratos, visando facilitar o aprendizado. Esse esforço é justificado pelo apoio que tais ferramentas provêm à compreensão do aluno, ao abordar temas onde o objeto de reflexão é isolado de fatores comuns à sua realidade. Para seu desenvolvimento, foi utilizado HTML5, por se tratar de uma linguagem de código aberto e de uso mais acessível. “Transmission Versus Propagation Delay”, do Kurose, foi o aplicativo escolhido para ser trabalhado. O mesmo é indicado no livro “Internet e Redes de Computadores” e seu objetivo é ilustrar a diferença entre os atrasos de transmissão e propagação que ocorrem durante o envio de pacotes em uma rede de computadores. Inicialmente o aplicativo pretende beneficiar os alunos das disciplina Redes I do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FAETERJ-Rio/FAETEC, podendo o mesmo ser utilizado por alunos de qualquer nível de escolaridade, sob orientação do educador.

**Palavras-chave:** Ferramentas Educacionais. Simuladores. HTML5. Redes de Computadores. Atraso e Propagação.

**Abstract:** This article presents a proposal to make available an educational application, which makes use of simulation to present abstract subjects, in order to facilitate learning. This effort is justified by the support that these tools provide to the student's understanding, when approaching subjects where the object of reflection is isolated from factors common to its reality. For its development, HTML5 was the choice, because it is an open source language and more accessible for the use. Kurose's "Transmission Versus Propagation Delay" was the chosen application to be worked on. The same is indicated in the book "Internet and Computer Networks" and its purpose is to illustrate the difference between the transmission and propagation delays that occur during the sending of packages in a computer network. Initially the application intends to benefit the students of the discipline Networks I of the Superior Course of Technology in Analysis and Development of Systems of FAETERJ-Rio/FAETEC, and it can be used by students of any level of education, under the guidance of the educator.

**Keywords:** Educational Tools. Simulators. HTML5. Computer Networks. Delay and Propagation.

*Recebido em: 17/06/2018.*

*Aceito em: 10/11/2018.*