

Comparando a utilização de videoaulas e simuladores virtuais com mobile learning: um estudo de caso aplicado à aprendizagem de HTML5

Paulo Santana Rocha¹

José Valdeni de Lima²

Roberto Cabral de Mello Borges³

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo comparativo da utilização de videoaula e simulação computacional como instrumento de apoio ao processo de aprendizagem de Canvas com HTML5, assunto normalmente abordado nas séries iniciais de cursos de Computação e Engenharia. Para tanto foi conduzido um estudo de caso aplicado com 54 alunos da área da tecnologia da informação em duas Instituições de Ensino Superior. Tal experimento contou com a utilização de dispositivos móveis em sala aula, com disponibilização do conteúdo por intermédio da plataforma Moodle Mobile. Neste cenário, os alunos foram organizados em dois grupos, sendo o primeiro direcionado predominante à utilização de videoaulas e o segundo com utilização de simuladores virtuais. Tal abordagem permite uma discussão sobre o desempenho dos estudantes em cada forma de interação com o conteúdo. Portanto, embora o uso de videoaulas seja amplamente difundido e aplicado em cursos presenciais e a distância com ganhos educacionais bastantes presentes, os resultados desta pesquisa indicam que a adoção de simulação computacional pode ser tão eficaz quanto à utilização de videoaulas, quando comparados os resultados quantitativos obtidos pelos alunos participantes. Verificou-se, ainda, que os simuladores, no cenário aplicado, favorece o estabelecimento de desempenho mais homogêneo na turma, indicando certo grau de autonomia na interação com os recursos educacionais.

Palavras-chave: videoaula. Simulação. Mobile.

1. Introdução

¹ Doutorando em Informática na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS- Porto Alegre – RS

² Doutor em Informática pela Université Joseph Fourier / Grenoble / França- Professor Associado II da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS- Porto Alegre – RS.

³ Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre – RS

A utilização de videoaula no processo ensino/aprendizagem, conforme aponta (PEREIRA, 2017) traz muitos benefícios, sobretudo por permitir a difusão de conhecimentos que facilitam o desenvolvimento de metodologias ativas. Já (RINALDI et al., 2017), ao falar sobre os potenciais dos recursos multimídias, aponta a videoaula como um instrumento amplamente utilizado em várias áreas do saber.

Por outro lado, os simuladores e laboratórios virtuais, conforme discute (URIBE et al., 2016) permitem a representação de alterações em fenômenos reais através de proposições de situações novas em ambientes computacionais.

Já (GARCIA-CABOT; DE-MARCOS; GARCIA-LOPEZ, 2015) afirma que o uso dos dispositivos móveis fornece um novo e motivador paradigma de interação, avaliando a importância da utilização desse tipo de equipamento como instrumento de apoio ao ensino.

Neste cenário, é notório da literatura, conforme aponta (PEREIRA, 2017) pesquisas voltadas à identificação dos potenciais do uso dos vídeos como instrumento educacional, da mesma forma, os simuladores se mostram como ferramentas completas, onde teriam grande potencial de uso na educação.

Assim, este artigo apresenta os resultados de um estudo de caso comparativo entre a utilização de videoaulas e simulações computacionais, através de aplicação presencial com 54 alunos de cursos de graduação em duas Instituições de Ensino Superior. Tal aplicação ocorreu com utilização exclusiva de dispositivos móveis como fonte de acesso aos conteúdos propostos, permitindo, com isso, uma avaliação quanto ao desempenho dos estudantes quando expostos a um determinado tipo de objeto educacional para abordar um conteúdo.

2. Embasamento Teórico

2.1. O uso da simulação virtual na educação

Os processos envolvendo simulação computacional no aprendizado são utilizados há muito tempo. Inicialmente, sua aplicação se deu, sobretudo, nos cursos da área de Computação, conforme aponta (AQUINO et al., 2017).

Não muito distante, a área de Engenharia também passou a fazer uso deste tipo de tecnologia. A área de análise de sinais, por exemplo, rendeu vários trabalhos e propostas de soluções para o ensino, de acordo com estudo de (BIERHALZ VOSS et al., 2014).

Já os conceitos de jogos de computador começaram a ser considerados no aprendizado há mais de uma década (ROSA et al., 2017), assim como o uso de laboratórios virtuais de aprendizagem (BALAMURALITHARA; WOODS, 2009).

Neste contexto, (DA SILVA; MOITA, 2016; DE SMALE et al., 2015) demonstram que os objetivos pedagógicos passam a apresentar a necessidade de, desde a sua concepção, levar em consideração a disponibilidade de simuladores.

2.2. A utilização das videoaula no processo educacional

Segundo (BAGETTI; MUSSOI; MALLMANN, 2017) os vídeos são instrumentos eficazes para a transmissão de aspectos emocionais ou relacionados à atitude, permitindo apresentar opiniões de especialistas.

Não obstante, a videoaula mostra-se como uma mídia poderosa para atrair e manter a atenção do aluno, além de ser um recurso que pode ser usado, integrado às estratégias pedagógicas, para obter atenção, orientar à aprendizagem e facilitar a retenção de novos conhecimentos (DOS SANTOS et al., 2013).

Algumas pesquisas (SILVA et al., 2016) ainda apontam que a produção de vídeos digitais pode ser utilizada como atividade de ensino e aprendizagem com vasto potencial educacional.

2.3. Utilização de dispositivos móveis em sala de aula

O uso de tecnologias móveis para o ensino e aprendizagem vem ganhando força nos últimos anos, onde é possível observar diversos estudos nas mais distintas áreas.

O Mobile Learning é uma extensão do E-Learning, sendo praticada através de dispositivos móveis, como celulares, smartphones, permitindo uma maior condição de acesso a recursos pedagógicos, independente de tempo e lugar, onde muitos sistemas de

ensino estão sendo adaptados para execução e visualização em dispositivos móveis. Objetos de Aprendizagem também vêm ganhando espaço neste cenário (FRANCISCATO et al., 2009).

Neste cenário é possível citar (MARÇAL et al., 2017) onde relata uma evolução dos serviços de conexão móvel com a internet, com surgimento de uma nova modalidade de educação, a aprendizagem móvel (Mobile Learning, ou mlearning), considerando como um instrumento capaz de transformar o estudo tradicional.

3. Metodologia

O estudo aqui proposto foi realizado com duas turmas de cursos da área de computação em duas Instituições de Ensino Superior (IES), tendo participação de 54 alunos, distribuídos a seguinte forma: 16 alunos provenientes de curso de graduação em Informática da Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS), e 38 alunos de curso de graduação em Sistemas de Informação de IES privada no município de Belém do Pará.

Os alunos de cada Instituição foram organizados em dois grupos: ao primeiro grupo foi disponibilizado somente materiais na forma de videoaulas, por outro lado, o segundo grupo contou exclusivamente com simuladores virtuais desenvolvidos especificamente para esta experiência. Ambos os grupos, além de seus respectivos materiais, contaram também com textos de apoio em formato PDF.

Para o desenvolvimento dos simuladores e animações adotou-se a linguagem HTML5 e Javascript, tal abordagem foi adotada em virtude da possibilidade de disponibilizar seus objetos em ambiente mobile.

Já os encontros presenciais ocorreram duas vezes por semana, com a presença de Professor em sala de aula, onde os alunos necessariamente deveriam utilizar seus aparelhos celulares, ou tablets, para acesso ao conteúdo do curso. Tal acesso era concedido somente no momento do encontro presencial, através da distribuição de credenciais de acesso.

Neste cenário, para disponibilização dos materiais, adotou-se a ferramenta Moodle Mobile (DEEPAK, 2017), instrumento que permite a visualização dos materiais nas maiores plataformas móveis do mercado (Android e IOS).

Desta forma, a pesquisa foi realizada durante quatro semanas, sendo adotada uma abordagem metodológica quantitativa, com a aplicação de questionários de avaliação para mensurar a evolução dos alunos envolvidos no processo. Para tanto, adotou-se método proposto por (DA SILVA; LOPES; JUNIOR, 2014), com aplicação de pré e pós-testes.

O questionário de pré-teste teve objetivo de avaliar as concepções prévias dos alunos no assunto proposto, sendo aplicado a todos as pessoas participantes, sendo utilizado a ferramenta Moodle Mobile para sua efetivação.

Já para verificar a situação final com relação à retenção do conteúdo, foi aplicado um pós-teste utilizando os mesmos processos e ferramentas de aplicação.

Ambos os questionários, pré e pós-testes, continham o mesmo número de questões e com nível de conhecimento equivalente, sugerindo um mecanismo de avaliação que permite identificar ao final do processo a evolução dos estudantes nos assuntos propostos.

4. Análise e Discussão dos Dados

Para realização desta experiência optou-se por trabalhar conteúdo de Introdução ao Canvas com HTML5, um assunto normalmente abordado em cursos da área de Computação e Engenharia, onde foram trabalhados temas relacionados a desenho de formas gráficas no navegador web, formatação de textos, criação de animações, definição de cores e gradientes, além de criação de efeitos visuais em imagens.

Conforme mencionado na metodologia, os alunos foram organizados em dois grupos, sendo o primeiro formado por alunos que iriam abordar o conteúdo utilizando somente videoaulas, e o segundo a qual utilizaram predominante simulador virtual.

Assim, foi necessário estabelecer o conteúdo na forma de dois cursos completos, sendo o primeiro baseado em videoaulas, e o segundo baseado em simulação computacional.

Neste cenário, as videoaulas seguiram os moldes tradicionais, com um menu de navegação por tópicos onde o aluno tinha a possibilidade de executar os vídeos, ler os materiais complementares e responder eventuais exercícios. A figura 01 ilustra um vídeo que foi disponibilizado para os alunos.

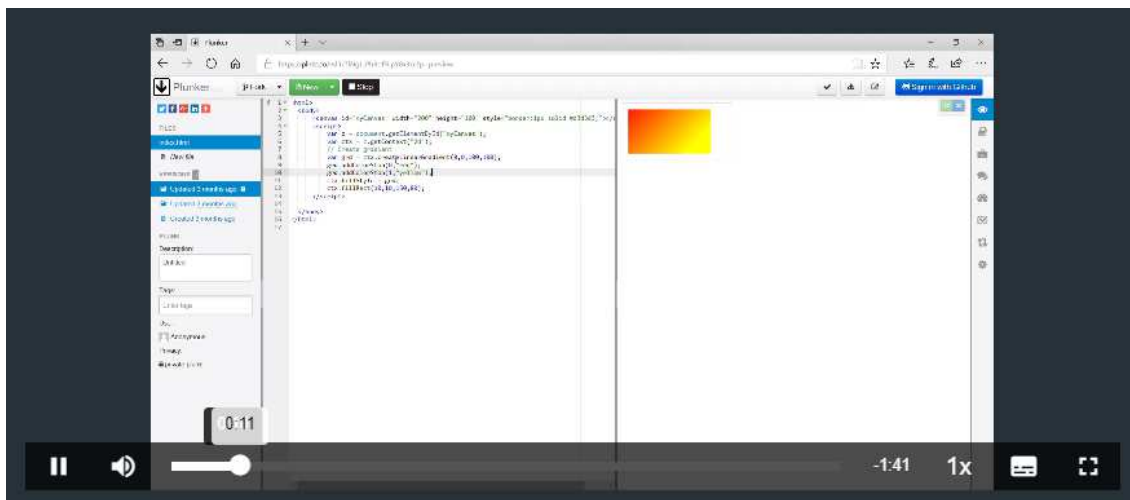


Figura 01: Videoaula explorando a criação de gradientes em Canvas/HTML5

Não obstante, o grupo de alunos que utilizaram simulação computacional contou com ferramentas capazes de representar o ambiente real de um navegador Web, sendo possível manipular seus elementos e observar em tempo real as alterações, seja no código-fonte ou na interface gráfica. A figura 02 ilustra um dos simuladores sendo executado.

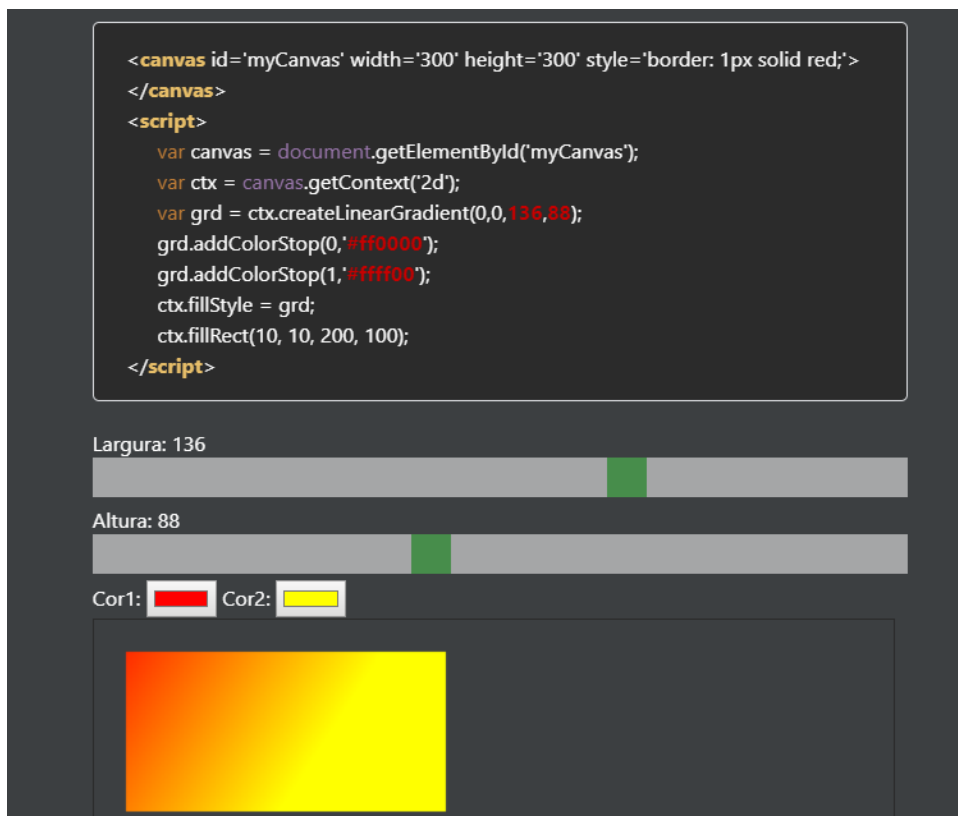


Figura 02: Simulador para criação cores gradientes com Canvas/HTML5

Ainda na Figura 02 é possível observar a presença de barras deslizantes e componentes para escolha de cores. Ao manipular tais elementos o aluno tem a possibilidade de visualizar as alterações diretamente no código, da mesma forma as alterações no código refletem mudanças nos elementos visuais.

Os simuladores desenvolvidos nesta aplicação foram denominados de “micro-simuladores”, seguindo uma abordagem onde cada simulador tratará de uma pequena parte do assunto, tendo um pequeno acréscimo de complexidade à medida que avança no conteúdo, seguindo metodologia proposta por (ROCHA et al., 2010), ao apresentar um modelo baseado no Sistema Personalizado de Ensino.

A organização dos grupos de alunos foi distribuída conforme ilustra a tabela 01, onde adotaremos a nomenclatura “IES A” para designar alunos de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o termo “IES B” para representar alunos do curso de Sistemas de Informação de Instituição de Ensino Superior Privada de Belém do Pará.

Instituição	Total de alunos participantes	Alunos no “Grupo Vídeo”	Alunos no “Grupo Simulação”
IES A	16	8	8
IES B	38	18	20

Tabela 01: Organização de grupos de alunos por Instituição

Na Tabela 01 também é possível observar a organização dos alunos em seus respectivos grupos, tanto aqueles que basearam seus estudos no uso de videoaulas (Grupo Vídeo), quanto àqueles que utilizaram predominantemente simuladores virtuais (Grupo Simulação)

Neste contexto, o Gráfico 01 ilustra a média do pré e pós-teste para alunos da “IES A”, tanto aqueles que adotaram simuladores quanto para os que usaram videoaula.

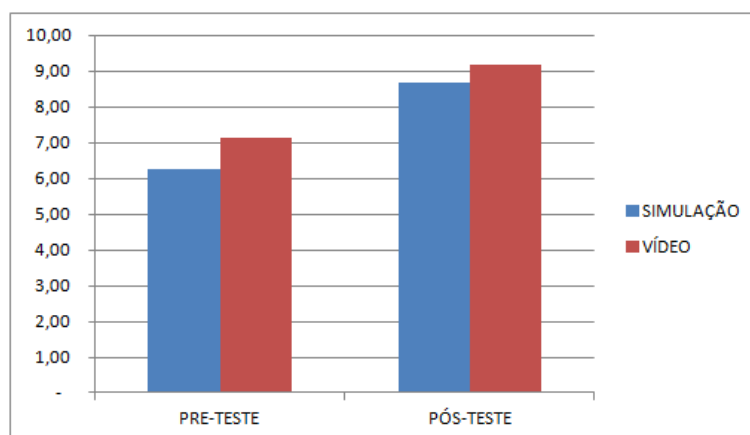


Gráfico 01. Média de notas em Pré-teste e Pós-teste para “IES A”.

Conforme é possível observar no Gráfico 01, no pré-teste os alunos que estavam no “Grupo Vídeo” possuíam uma média superior àqueles que utilizam simuladores, o que sugere um maior grau de conhecimento prévio no assunto proposto, no entanto, o desvio padrão, conforme é possível observar na Tabela 02, é superior para os alunos que utilizaram vídeos, indicando uma maior dispersão nas notas dos alunos deste grupo.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Simulação	0,71	0,56
Vídeo	1,46	0,76

Tabela 02. Tabela de desvio padrão no pré e pós-teste no “IES A”

Já no pós-teste, ainda da “IES A”, a média dos alunos do “Grupo Vídeo”, conforme observamos na tabela 02, continua maior com relação aos alunos do “Grupo Simulação”, no entanto, constata-se que a média do “Grupo Simulação” teve um aumento significativo, além de um desvio padrão menor, implicando em um “Grupo Simulação” mais homogêneo.

Não obstante, a “IES B” obteve no pré-teste uma média muito próxima nos dois grupos participantes, com leve vantagem para os alunos que utilizaram videoaula, conforme é possível observar no Gráfico 02.

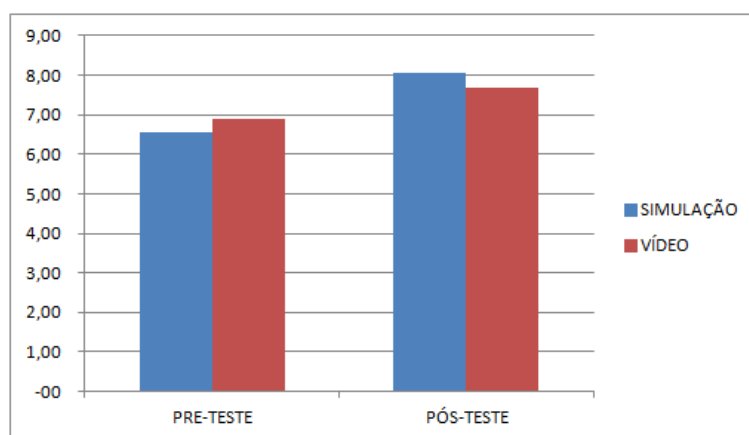


Gráfico 02. Média de notas em Pré-teste e Pós-teste para “IES B”.

É possível analisar ainda que o pós-teste, da “IES B”, apresenta uma mudança no cenário, onde os alunos que utilizaram simulação tiveram um desempenho superior aos que utilizaram videoaula, embora as médias ainda estejam próximas.

Por outro lado, o desvio padrão, conforme é ilustrado na Tabela 3, mostra homogeneidade considerável para os alunos do “Grupo Simulação”.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Simulação	1,03	0,84
Vídeo	1,04	1,24

Tabela 03. Tabela de desvio padrão no pré e pós-teste no “IES B”

Assim, é possível considerar que o uso de simulação computacional, quando comparada à utilização de videoaulas, no cenário analisado, mostra-se como um instrumento potencialmente interessante no processo ensino/aprendizagem, uma vez demonstrado seu ganho com relação ao desempenho dos grupos que a utilizaram, e, sobretudo, cabe ressaltar o aspecto de homogeneidade alcançada no experimento.

5. Conclusões

Diversos autores (DOS SANTOS et al., 2013; FOSS; EIKAAS, 2006; QUIRINO; CAMPOS2; OSHIMA, 2017) reconhecem a importância do uso das tecnologias como instrumento de apoio no processo educacional, onde enfatizam a necessidade da criação de estratégias pedagógicas para apoiar o ensino.

Neste cenário, para construir tais estratégias é um caminho identificar os objetos educacionais tecnológicos que podem apoiar este processo, para tanto, torna-se necessário identificar os instrumentos potencialmente indicados para determinados cenários.

Neste sentido, a pesquisa aqui apresentada sugere que os simuladores virtuais possuem um grande potencial de aplicação nos processos pedagógicos, dada as suas particularidades e atratividade para os estudantes.

Este trabalho levou em conta a comparação da utilização da videoaulas com simuladores, mostrando o potencial de ambas as tecnologias, no entanto, sua aplicação em conjunto também pode ser igualmente promissora.

Fica evidenciado ainda que o uso de simulações pontuais (micro-simulações) para tratar de pequenos problemas, é igualmente inovador no processo educacional, sendo um objeto interessante para pesquisa futura.

Não obstante, foi possível constatar diversas pesquisas abordando o uso de videoaula na aprendizagem (PEREIRA, 2017), assim como foi visível o número crescente de estudos com o uso de simulações e laboratórios virtuais (URIBE et al., 2016) ficando evidenciado, portanto, a relevância de pesquisas que caminham no sentido de comparar e relacionar o uso de tais tecnologias.

Por fim, como sugestão de pesquisas complementares a esta análise, recomenda-se a sua validação em outros cenários, além da comparação com outros objetos educacionais, e, eventualmente, propondo uma agregação entre as tecnologias para criação de novas abordagens metodológicas.

6. Referências Bibliográficas

- AQUINO, C. D. DE et al. Laboratórios virtuais: Um estudo comparativo entre plataformas de aprendizagem para o ensino da química. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, n. 13, p. 273–278, 2017.
- BAGETTI, S.; MUSSOI, E. M.; MALLMANN, E. M. Fluência tecnológico-pedagógica na produção de Recursos Educacionais Abertos (REA). **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 185, 2017.
- BALAMURALITHARA, B.; WOODS, P. C. Virtual laboratories in engineering education: the simulation lab and remote lab. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 17, n. 1, p. 108–118, 2009.
- BIERHALZ VOSS, G. et al. **Construção e Análise de um Mundo Virtual 3D para o Ensino e Aprendizagem de Redes de Computadores**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE). **Anais...2014** Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2958>>
- DA SILVA, D.; LOPES, E. L.; JUNIOR, S. S. B. Pesquisa Quantitativa: Elementos, Paradigmas e Definições. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 5, n. 1, p. 01–18, 2014.
- DA SILVA, I. P.; MOITA, F. M. G. DA S. C. Estilos de aprendizagem e TIC: os jogos eletrônicos e os simuladores virtuais nas aulas de matemática. **XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, p. 11, 2016.
- DE SMALE, S. et al. The effect of simulations and games on learning objectives in tertiary education: A systematic review. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in**

Bioinformatics), v. 9599, n. November, p. 506–516, 2015.

DEEPAK, K. C. **Evaluation of Moodle Features at Kajaani University of Applied Sciences-Case Study**. *Procedia Computer Science*. **Anais...2017**

DOS SANTOS, N. D. S. R. S. et al. **M-ROAMi – Um Modelo para Promover o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Multimodais**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE). **Anais...2013** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2484>>

FOSS, B. A.; EIKAAAS, T. I. Game play in engineering education - Concept and experimental results. **International Journal of Engineering Education**, v. 22, n. 5, p. 1043–1052, 2006.

FRANCISCATO, F. T. et al. Mobile Learning na Sala de Aula Presencial: Repositório Semântico de Objetos de Aprendizagem para Dispositivos Móveis. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. V. 7 N° 3, 2009.

GARCIA-CABOT, A.; DE-MARCOS, L.; GARCIA-LOPEZ, E. An empirical study on m-learning adaptation: Learning performance and learning contexts. **Computers and Education**, v. 82, p. 450–459, 2015.

MARÇAL, E. et al. Análise do uso de mensagens de celular na melhoria da participação de estudantes em cursos a distância: um estudo de caso. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 14, n. 2, 2017.

PEREIRA, V. C. UMA PROPOSTA DE INSTRUMENTO DE ROTEIRIZAÇÃO DE VIDEOAULAS À LUZ DA TEORIA INSTRUCIONAL E DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA. **REVISTA TEXTO LIVRE**, v. 10, n. 1, p. 178–197, 2017.

QUIRINO, T. M. F.; CAMPOS², C. C. V.; OSHIMA, R. M. S. O Uso de Jogos no Ensino Superior Como Estratégia Pedagógica. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 22, 2017.

RINALDI, C. et al. O USO DE VÍDEO AULAS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE TERMODINÂMICA. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 18, n. 3, 2017.

ROCHA, P. S. et al. Ensino e Aprendizagem de Programação: Análise da Aplicação de Proposta Metodológica Baseada no Sistema Personalizado de Ensino. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, p. 1–11, 2010.

ROSA, L. H. C. et al. Jogos para Ensino de Levantamento de Requisitos de Software: uma Revisão Sistemática de Literatura. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, 2017.

SILVA, T. R. et al. **Um relato de experiência da aplicação de videoaulas de programação de jogos digitais para alunos da educação básica**. *Anais do Workshop de Informática na Escola*. **Anais...2016** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6611>>

URIBE, M. DEL R. et al. Computational simulations as virtual laboratories for online engineering education: A case study in the field of thermoelectricity. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 24, n. 3, p. 428–442, 2016.

Recebido em abril 2018

Aprovado em junho 2018