

AVALIAÇÃO DE *SOFTWARES* EDUCATIVOS PARA O ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Vagner Santos da Silva; Erivaldo de Souza Barbosa; Leonardo Cinésio Gomes

Universidade Federal da Paraíba, vagner.silva@dcx.ufpb.br
Universidade Federal da Paraíba, erivaldo.barbosa@dcx.ufpb.br
Universidade Federal da Paraíba, leocinesio@gmail.com

Resumo

Esse artigo visa abordar uma “Avaliação de *Softwares* Educativos para o ensino da Física no Ensino Médio” que foi realizada durante duas semanas no primeiro semestre de 2016, contando com a participação de dois professores de física do Ensino Médio. Os *Softwares* Educativos avaliados foram Física Básica, Física Interativa e Fórmulas de Física *Free* foram feitos com o intuito de auxiliar os alunos no ensino de diversos conteúdos da Física. Os principais conteúdos que esses *Softwares* Educativos abordam são a Mecânica, Termofísica, Óptica, Ondulatória, Eletromagnetismo. Os mesmos foram escolhidos por meio de pesquisa na *Play Store* e indicações pelos professores que já trabalharam com os aplicativos avaliados. A avaliação consistiu em utilizar uma adaptação da metodologia de Oliveira, que visa uma forma de avaliação de *Softwares* Educativos (SE) em forma de listas de avaliações. Para conseguir os dados do professor foram utilizados *checklists* divididos em 3 blocos, chamados de *Checklist A*, *Checklist B* e *Checklist C*, para avaliar a categoria Interação Aluno-SE-Professor, a categoria Fundamentação Pedagógica e a categoria Conteúdo, respectivamente. Para a realização destas avaliações, não houve qualquer restrição por parte dos professores para utilizar os aplicativos e se mostraram solidários também no preenchimento dos *checklists*. As análises mostram que os *softwares* são adequados para serem trabalhados em sala de aula, mas alguns pontos precisam ser melhorados. Destacamos que os usos dos *Softwares* Educativos aqui avaliados foram em sua maioria sugerido seu uso em sala de aula pelos professores de física. Com isso, concluímos que os professores carecem de usar os SE em sala de aula, no entanto devem verificar as possibilidades e limitações dos *softwares* educativos para o uso em sala de aula.

Palavras-chave: Avaliação; Física; *Softwares* Educativos.

Introdução

Este artigo visa abordar uma “Avaliação de *Softwares* Educativos para o ensino da

Física no Ensino Médio”. Os *softwares* abordados foram feitos com o intuito de auxiliar os alunos no ensino de diversos conteúdos da Física. Os principais conteúdos são a Mecânica, Termofísica, Óptica, Ondulatória, Eletromagnetismo. Dentre eles, veremos qual se destaca e em quais aspectos ele é o mais didático para ser utilizado no ensino e aprendizagem em diversos conteúdos da Física.

O ensino da Física no Ensino Médio não tem sido uma tarefa fácil para muitos professores. Um dos motivos para esta dificuldade é que a Física lidar com vários conceitos, alguns dos quais caracterizados por abstrações, permitindo com que a Matemática seja uma ferramenta essencial no desenvolvimento da Física. Além disso, a Física lidar também com materiais que, muitas vezes, estão fora do alcance dos sentidos do ser humano tais como partículas subatômicas, corpos com altas velocidades e processos dotados de grande complexidade.

Segundo Juran (2012), vivemos em uma sociedade tecnológica e o que a tecnologia nos fornece é de suma importância e sem ela somos suscetíveis a falhas em diversos tipos de serviços como interrupções no fornecimento de energia elétrica, nas comunicações e nos transportes, serviços públicos inoperantes, entre outras. Assim, vemos que a tecnologia é indispensável para a vida humana, e com ela, muitos dos serviços que rever uma automatização para agilizar e ter um controle sobre os próprios serviços.

Na Educação também não é diferente. É possível vermos que a tecnologia está atingindo todas as áreas do conhecimento e isso não deve ser ignorado.

O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica deve ser acompanhado da conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares as habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias. No contexto de uma sociedade do conhecimento, a educação exige uma abordagem diferente em que o componente tecnológico não pode ser ignorado. (MERCADO, 2002, p. 11)

O uso do computador em sala de aula é de extrema importância, pois auxilia no desenvolvimento do aluno, contribuindo para a aprendizagem e o raciocínio lógico, que pode servir principalmente no auxílio da absorção dos conteúdos de exatas como Matemática, Física e Química, entre outras áreas de conhecimentos como na Língua Portuguesa.

O uso do computador no desenvolvimento do aluno é considerado como um grande aliado do aumento cognitivo dos alunos, especialmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece

ao aluno aprenda com seus erros. (GLADCHEFF *et al.*, 2001, *apud* SILVA e GOMES, 2016, p. 02)

Com isso, “entendemos que o computador auxilia no ensino-aprendizagem do discente e isso não pode ser ignorado desenvolvendo um trabalho com outros modos de aprendizagem” (SILVA e GOMES, 2016, p. 02). Assim, um novo modelo de ensino surge na Educação e a docência precisa de ser diferente, diante das novas tecnologias.

De acordo Oliveira *et al.* (2001), entre os múltiplos recursos que o computador oferece estão os *Softwares* Educativos (SE), entendidos como os aplicativos que possui como objetivo auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são desenvolvidos com a finalidade de levar o aluno a construir determinado conhecimento relativo a um conteúdo didático.

Com base nisto o uso de um SE é essencial para o ensino na Educação Básica, principalmente em disciplinas que precisam de grande poder cognitivo e abstração dos alunos. Exemplo disso é no ensino da Física.

Os *softwares* atuais devem possuir uma boa qualidade, por exigência dos consumidores. Esta preocupação passou a existir devido ao grande uso de *softwares* para controles de empresas, para a Educação, entre outras atividades.

Com o SE não é diferente. A preocupação com a avaliação de um *Software* Educativo é pensada pelo fato de estes serem utilizados dentro do ambiente escolar com o objetivo de auxiliar e tornar-se mais produtivo a compreensão de um determinado conteúdo.

Não podemos dizer que um *Software* Educacional irá atingir o seu objetivo se, desde a sua concepção, não houver uma avaliação dos procedimentos que serão utilizados. Esse processo de avaliação é iniciado antes da criação do software, onde no momento que a equipe produtora é escolhida, os critérios básicos que direcionarão seu desenvolvimento e que servirão conseqüentemente como parâmetros para a sua avaliação inicial estarão refletidos no perfil daquele grupo. (MORAIS, 2003, p. 37)

Dix *et al.* (1998) explanam que a avaliação de um *software* tem essencialmente três objetivos: avaliar a funcionalidade; avaliar a implicação de sua interface sobre o usuário; e identificar algum problema específico com o aplicativo. Com isso, deve-se avaliar tanto as funções do SE como o usuário se comporta diante do referido como também se há algum problema apresentado nos *softwares*.

O artigo está organizado em quatro seções, incluindo esta. Na seção 2, descreve-se a metodologia adotada na execução das avaliações. Na seção 3, contém os resultados obtidos

com a aplicação das abordagens nas avaliações dos aplicativos. Por fim, na seção 4, estão as considerações finais, contemplando as limitações e contribuições desta pesquisa, e trabalhos futuros.

Metodologia

Para as avaliações foram pesquisados e analisados alguns aplicativos para o auxílio do ensino da Física no Ensino Médio como Física Interativa, Fórmulas de Física *Free*, Física Básica, Vivendo a Física, Física ENEM.

Portanto, foram escolhidos os aplicativos Física Interativa, Fórmulas de Física *Free*, e Física Básica para serem submetidos às avaliações por docentes também escolhidos. Abaixo acompanhemos uma breve descrição sobre os SE e respectivas imagens de demonstração retiradas da loja oficial da Google, a *Play Store*:

- **Física Básica:** este aplicativo visa usar a tecnologia para ensinar melhor e mais rápido todo o conteúdo da Física Clássica: mecânica, termofísica, óptica, ondulatória, eletromagnetismo e fluidos. O *software* é direcionado aos alunos do Ensino Médio e universitários, que também precisam rever as fórmulas e conceitos dos conteúdos abordados.

Figura1: Física Básica

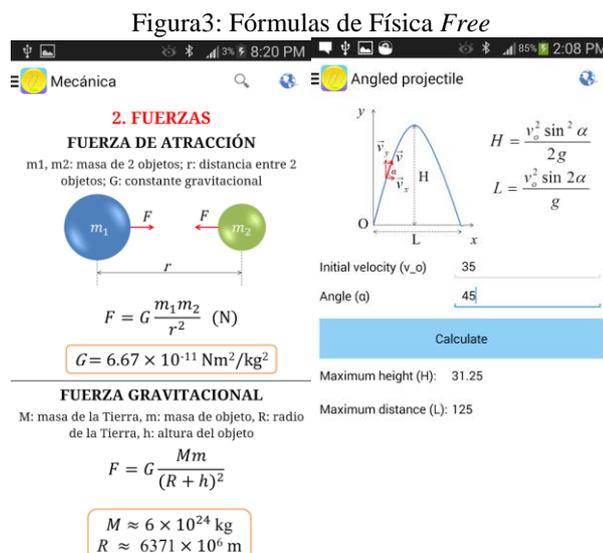


- **Física Interativa:** é um aplicativo para o usuário ter acesso aos conteúdos propostos

como: Mecânica, Termologia, Ondas, Óptica e Eletricidade. No referido há uma descrição de cada fórmula explicitada, através de textos e com exemplos ilustrativos (fotos), com situações do cotidiano.



- **Fórmulas de Física Free:** é um aplicativo para auxiliar o aprendizado dos alunos do Ensino Médio com fórmulas de Física, já pré-estabelecidas. O aluno tem o acesso dinâmico aos conteúdos do *software*, que promete ser de fácil utilização, possibilitando uma interatividade com o usuário, dando acesso a diversas áreas da física como por exemplo: Mecânica, Eletricidade, Física Térmica, Movimentos Periódicos, Óptica, entre outras.



Há critérios que foram desenvolvidos para a avaliação de um *software* desde seu

entendimento, passando pelo seu desenvolvimento até sua implantação. Mesmo com todos estes critérios, a avaliação só é completa, se a mesma for formativa, ou seja, quando abrange, além da avaliação teórica, a avaliação prática por parte dos alunos.

Partindo deste ponto, a metodologia utilizada para a avaliação dos SEs foi a metodologia de Oliveira (2001), que visa uma forma de avaliação de SE em forma de listas de avaliações (*checklist*). Foram analisados critérios julgados necessários para um *Software* Educativo levando em consideração aspectos técnicos e pedagógicos. Esses *checklists* foram divididos em categorias que serão a seguir.

Costa *et al.* (2001) sugere quatro categorias para avaliação de um *Software* Educativo. Estas categorias são: Interação Aluno-SE-Professor; Fundamentação Teórica; Conteúdo; e Programação. Frisamos que alguns critérios podem ser facultativos por falta de informações sobre os *softwares* selecionados.

Na categoria Interação aluno-SE-professor, os SEs foram avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- Facilidade de uso: avaliação nos quesitos instruções, ícones, guias para uso, uma ótima linguagem para a comunicação e suporte a outros idiomas;
- Recursos Motivacionais: dentro desse tópico foram avaliados se os visuais dos SEs são atraentes, se o *layout* é excelente;
- Adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas: os *softwares* foram avaliados se contêm imagens, alguma animação, sons;
- Adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas: foram avaliados se o professor é descartado ou não em suas aulas (ou não) para um acompanhamento.

Na categoria Fundamentação Pedagógica, os *softwares* foram avaliados no critério de qual base pedagógica permeia as atividades em conjunto com o professor.

Dentro da categoria Conteúdos, os *Softwares* Educativos foram avaliados nos seguintes critérios:

- Pertinência do conteúdo: verificar se os SEs são adequados para comportar o conteúdo trabalhado e também se os referidos servem como ferramenta didática;
- Correção do conteúdo: avaliar a organização dos conteúdos, como estão distribuídos;
- Adequação à situação de aprendizagem: verificar se os conteúdos estão de acordo com o currículo escolar e de acordo com a aplicação ao público-alvo.

Costa *et al.* (2001) também cita outros critérios de avaliação de um SE. Esses outros critérios não foram avaliados por falta de informações ou por não participação dos avaliadores no desenvolvimento dos *softwares*.

Dentro da categoria Interação aluno-SE-professor, os SEs não foram avaliados nas seguintes propostas:

- Adequação das atividades pedagógicas: como não participação dos avaliadores na criação dos *softwares* e não tendo participação à documentação para saber a abordagem epistemológica dos SEs, não podemos avaliar os referidos neste quesito.
- Interatividade social: não há como avaliar os aplicativos neste quesito, pois não há como compartilhar conteúdos, atividades. O *software* não se conecta a outros dispositivos por conta dos aplicativos já possuir todo o conteúdo e não ter opção dos *softwares* se conectar à internet, por exemplo.

Na categoria Programação não houve avaliações, pois não houve participação da criação dos SEs e não ter acesso ao código-fonte dos mesmos.

Na categoria Conteúdo, os aplicativos não foram avaliados nas seguintes propostas:

- Estado da Arte: não houve necessidade de avaliar a atualidade do conteúdo, pois os *softwares* abordam conteúdos básicos da Física que são usadas em outras áreas de Computação, Engenharia Civil e áreas afins;
- Variedade de abordagens: não houve avaliações neste quesito, pois os SEs não apresentaram vários métodos de abordar o mesmo assunto. O conteúdo somente é apresentado ao selecionar o conteúdo que procura;
- Informações prévias: como não temos acesso à documentação dos SEs, não houve avaliações também nesse quesito.

Com isso foi feito da seguinte forma: para conseguir os dados do professor foram utilizados os *checklists* divididos em 3 blocos, chamados de *Checklist A*, *Checklist B* e *Checklist C*, para avaliar a categoria Interação Aluno-SE-Professor, a categoria Fundamentação Pedagógica e a categoria Conteúdo, respectivamente. Para realizar o *download* e uso dos *softwares* por duas semanas, foram selecionados dois professores e os mesmos utilizaram seus *smartphones* pessoais com o sistema operacional *Android*.

Resultados e discussões

Para as avaliações, não houve restrição por parte dos professores para utilizar os aplicativos e se mostraram solidários também no preenchimento dos *checklists*. Nos seguintes quadros, os professores serão identificados como PA e PB, professor A e professor B, respectivamente, e os *softwares* Física Básica, Física Interativa e Fórmulas de Física *Free* serão identificados como SE A, SE B e SE C, respectivamente.

De acordo com o preenchimento do *Checklist A*, obtidos os dados que podem ser observados no Quadro1.

Quadro1: dados do *Checklist A*

	SIM			MAIS OU MENOS			NÃO		
	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C
Fácil de aprender e utilizar o aplicativo?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Ajuda para utilizar?							PA e PB	PA e PB	PA e PB
Linguagem adequada?	PA e PB	PA e PB	PA			PB			
Ótima navegação?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Ótimo uso de cores?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Imagens estão adequadas?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Componentes demonstram suas funcionalidades?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Bom tempo de resposta?	PB	PA e PB	PA e PB				PA		
Possui botão <i>Help</i>?	PA e PB		PA e PB					PA e PB	
O <i>Layout</i> é excelente?	PB	PA e PB	PB	PA		PA			
Contém som?		PA e PB					PA e PB		PA e PB
Contém animação?	PA e PB	PA e PB							PA e PB
Possui <i>feedback</i>?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						

Precisa do professor para auxiliar no entendimento dos conteúdos?	PB	PA	PA e PB	PA	PB				
--	----	----	---------	----	----	--	--	--	--

Nota-se que de acordo com a avaliação dos *Softwares* Educativos na categoria Aluno-SE-Professor foram ótimas, pois mostram que os itens em que foram avaliados estão de forma correta no aplicativo, apesar de alguns professores não entrarem em consenso com suas respostas, mas é notável que esses *softwares* contêm uma interface bastante satisfatória, apesar de suas limitações.

De acordo com o preenchimento do *Checklist B*, foram obtidos os dados que podem ser observados no Quadro2.

Quadro2: dados do *Checklist B*

	SIM			MAIS OU MENOS			NÃO		
	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C
O <i>software</i> se encaixa com a proposta curricular da escola?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
A forma de abordagem dos conceitos permite que o aluno os compreenda de forma adequada?	PA e PB	PA e PB				PA e PB			
O professor e aluno constrói o conhecimento em conjunto com o SE?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						

Observa-se que os objetos de ensino-aprendizagem, ou seja, os SEs podem ser trabalhados em conjunto com o professor e alunos para um aprendizado adequado para ambos, mas há uma falha na abordagem dos conceitos trazidos no *software* Fórmulas de Física *Free*, de acordo com os dados dos professores participantes.

De acordo com o preenchimento do *Checklist C*, foram obtidos os dados que podem ser observados no Quadro3.

Quadro2: dados do *Checklist B*

	SIM			MAIS OU MENOS			NÃO		
	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C	SE A	SE B	SE C
O <i>software</i> é adequado para comportar o conteúdo trabalhado em sala de aula?	PB	PB	PB	PA	PA	PA			
Você acha que o <i>software</i> pode ser utilizado como ferramenta didática?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Os conteúdos estão devidamente distribuídos no SE?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						
Os conteúdos trabalhados em sala de aula estão dentro do currículo escolar, ou seja, dentro dos estudos para serem realizados no 3o ano do Ensino Médio?	PA e PB	PA e PB	PA e PB						

Desta forma é possível observar que o professor apoia e sugere o uso dos SEs no ensino da Física, porem o Professor A adverte que “Poderia serem oferecidos além das fórmulas, exercícios resolvidos, exercícios propostos e alguma calculadora nos *softwares* para o auxílio de cálculos em determinados assuntos abordados em sala de aula”. Com isso, vemos que os *Softwares* Educativos podem ser melhorados nos quesitos comentados pelo Professor A para uma qualidade de ensino melhor.

Conclusão

Observa-se que a tecnologia pode modificar o ensino nas escolas, tornando-o mais interativo, mais intuitivo, fazendo com que os alunos interajam na aula junto com o professor.

É essencial a qualidade para qualquer produto ou serviço, principalmente quando se fala em Informática. Os SEs podem ser instrumentos de extrema importância para a construção do conhecimento, porém, requerem avaliação de sua qualidade no que condiz com os aspectos técnicos e aspectos educativos. Um *software* nesse quesito pode fazer uma enorme diferença para o ensino-aprendizagem.

Vale salientar que os usos dos *Softwares* Educativos aqui avaliados foram em sua maioria sugerido pelos professores de física. No entanto o professor precisa verificar, analisar as limitações dos SE, para o uso em sala de aula.

A experiência de avaliar *Softwares* Educativos com professores da área da Física mostrou-se bastante pertinente para profissionais da mesma área, a visão de outros sobre um potencial de um recurso educacional.

Referências Bibliográficas

COSTA, J. W.; OLIVEIRA, C. C.; MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo**. 1. ed. Campinas: Papirua, 2001.

DIX, A; FINLAY, J; ABOWD, D. G.; R. B. **Human-Computer Interaction**. London: Prentice Hall, 1998.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto: Novos Passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços**. 1. ed. Tradução de Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió, AL: EDUFAL, 2002. 207 p.

MORAIS, R, X, T. **Software Educacional: A Importância de Sua Avaliação e do seu uso nas salas de aula**. 1. ed. Fortaleza, 2003.

OLIVEIRA, N. **Uma Proposta para a Avaliação de Software Educacional**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, 2001.

SILVA, Vagner S.; GOMES, Leonardo C. Avaliação do *software* Fórmulas *Free* no ensino da Geometria Analítica. Congresso Nacional de Educação. **Anais do III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, Natal, RN, Brasil, 2016.