

SOFTWARE PHYSION: UMA APLICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA**PHYSION SOFTWARE: AN APPLICATION IN PHYSICS EDUCATION****SOFTWARE PHYSION: UNA APLICACIÓN EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

Bruno Giovanni Mendes da Silveira*

Eloi Benicio de Melo Junior**

Marcelo Castanheira da Silva***

RESUMO

O presente artigo apresenta o *software Physion* e como este pode ser utilizado na formação de professores no Ensino de Física, no intuito de colaborar com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na Educação Básica. A abordagem metodológica foi qualitativa e se baseou na aprendizagem significativa de Ausubel. A pesquisa foi feita em dois momentos, com 13 e 12 alunos, respectivamente, do curso de Licenciatura em Física. Um levantamento mostrou que a maioria dos participantes não tiveram acesso a *softwares* educacionais em sua trajetória pré-universitária, mesmo com algumas escolas dispondo de espaços apropriados, logo notou-se que é importante estimular o uso deles em cursos de formação de professores. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é identificar ou analisar as potencialidades do *software Physion* no Ensino de Física. Ao final da pesquisa, constatou-se que os licenciandos, mesmo com pouco tempo, aprenderam a utilizar a ferramenta e se dispuseram a aplicá-la no exercício da função. As principais contribuições deste trabalho são a apresentação para a comunidade do *Physion* como ferramenta educacional para o Ensino de Física, um exemplo de como explorar o potencial do *software*, a importância dele na formação docente e a motivação de uso das TDICs na Educação Básica.

Palavras-chave: Software Physion. Formação Docente. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Ensino de Física.

ABSTRACT

This article presents the Physion software and how it can be used in the training of teachers in Physics Education, not aiming to collaborate with the use of Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in Basic Education. The methodological approach was qualitative and was based on learning approximately from Ausubel. The research was carried out in two moments, with 13

* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Professor de Física no ensino básico no Colégio Estadual Barão do Rio Branco (CEBRB-ICTEC), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Getúlio Vargas, 443, Centro, Rio Branco, Acre, Brasil, CEP: 69900-060. E-mail: bruno_giovanni19@hotmail.com.

** Mestre em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Doutorando em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Dr. Xavier Sigaud, 150, Urca, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 22290-180. E-mail: eloibmj@gmail.com.

*** Doutor em Física pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco, Acre, Brasil, CEP: 69920-900. E-mail: marcelo.silva@ufac.br.

passos seguidos para realizar a simulação em cada um desses *softwares*.

Nessa mesma linha, Repnik (2018) apresenta o software *Physion* como ferramenta para o Ensino de Física no Ensino Fundamental. Entretanto, o foco do artigo é o uso de uma sequência didática utilizando o *Algodoo* com a simulação do experimento de dois objetos em um plano inclinado, para avaliar se a metodologia adotada, juntamente com o *Algodoo*, é eficaz para melhorar o entendimento dos estudantes acerca do entendimento físico do experimento escolhido.

A fim de situar o leitor, ressalta-se a existência de outros trabalhos que fazem uso de outros simuladores, como o trabalho de Germano (2016), que utiliza o *Algodoo*, o de Júnior (2016), que faz uso do *PhET* (COLORADO, 2021) e o de Radnai et al. (2019), que apresenta o *software FIZIKA*, desenvolvido pela empresa húngara Intellisense. Para avaliar a eficiência dos *softwares* e metodologias adotadas, os autores fizeram uso de pré-testes, testes e mapas mentais, respectivamente.

2.2 Aprendizagem significativa

A teoria do psicólogo americano David Ausubel (1918-2008), denominada aprendizagem significativa, contrapunha as ideias defendidas pelos comportamentalistas, que defendiam que os comportamentos dos sujeitos são observáveis e mensuráveis, isto é, de respostas que se dão a estímulos externos (MOREIRA, 2016). Para Ausubel (1966), os conhecimentos prévios que os alunos traziam à escola, oriundos das interações com o meio, deveriam ser usados pelos professores para servirem de fundamento para os novos conceitos que eles aprenderiam durante as aulas.

Em linhas gerais, a aprendizagem significativa é a teoria que significa o novo conhecimento a partir da interação com conhecimentos prévios de alguma relevância do aprendiz. Para um maior êxito, é preciso que ambos os conhecimentos, anterior e novo, obtenham novos significados (MOREIRA, 2012). Alguns processos dessa teoria merecem destaque, como a diferenciação progressiva, que, segundo Moreira (2012), se dá quando o conhecimento prévio interage com o novo de maneira que o conhecimento prévio se enriquece, esse processo pode ocorrer mais de uma vez. A esta dá-se o nome de aprendizagem significativa do tipo subordinada.

O autor destaca, ainda, que há a aprendizagem superordenada, na qual as concepções já estabelecidas do aprendiz obtêm uma reorganização, adquirindo novos significados; esse

de vídeo (XANTHOPOULOS, 2011) que continha imagens do uso de algumas funções do *Physion*. Já nesta etapa, fizemos uso dos organizados prévios e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. No estágio II, foi apresentado o *Physion* e como usar alguns comandos da sua interface gráfica, bem como a construção de um exemplo de modelagem, o caso do Movimento Retilíneo Uniforme (Figura 2).



Figura 2: Modelagem do Movimento Retilíneo Uniforme no *Physion*.
Fonte: Autores (2021)

O questionário A foi aplicado no estágio III, cujo propósito seria reunir informações e opiniões acerca da experiência dos participantes com relação à utilização de tecnologias digitais no ensino, estrutura da escola, quanto a equipamentos, e seleção dos temas para a execução das atividades. Os temas mencionados no questionário A foram meramente sugestivos, de tal maneira que era dada aos alunos a liberdade de mudança de tema. Em seguida, foram entregues os roteiros (SILVEIRA, 2018) que orientavam como desenvolver a modelagem do tema escolhido por eles.

Nos roteiros do estágio III, os discentes foram instruídos a comparar o valor calculado teoricamente com o valor fornecido pelo *software* (quando houvesse), pois poderia haver discrepância entre esses valores e, nesse caso, deveriam ser corrigidos. Também precisariam reunir os dados das grandezas obtidas em tabelas e construir os respectivos gráficos, quando viável à atividade. O tratamento matemático dos dados foi feito em planilha eletrônica.

No estágio IV, os discentes apresentaram, de forma expositiva, o processo de construção das simulações. Foi possível verificarmos o domínio deles com relação aos comandos e das cenas criadas. Por fim, se aplicou o questionário B, que tinha como meta investigar as possibilidades de uso futuro do *Physion* no trabalho docente e se houve um aprendizado efetivo dos comandos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

No Quadro 1 apresentamos o questionário A que, possibilitou levantar dados sobre a utilização de *softwares* educacionais de Física, incluindo o *Physion*, disponibilidade de

recursos computacionais nas escolas em que estudaram, apoio da escola ao uso de *softwares* no ensino e nove opções de temas na área de Mecânica para selecionarem.

Questão	Enunciado	Complemento
1	Durante o ensino básico você teve contato com <i>softwares</i> educacionais no ensino de Física?	Se a resposta for sim, qual <i>software</i> ?
2	Já ouviu falar do <i>Physion</i> (programa usado em simulações computacionais no ensino de Física)? Se a resposta for sim, responda as questões de 3 a 6; caso contrário vá para a questão 7.	-
3	Utilizou o <i>Physion</i> em suas atividades de sala de aula?	-
4	Você acredita que o uso do <i>Physion</i> possa contribuir no Ensino de Física?	Se a resposta for sim, de que maneira?
5	Acredita que o aplicativo <i>Physion</i> possa motivar os alunos?	-
6	Você acha que o <i>Physion</i> possa ser trabalhado de maneira interdisciplinar?	-
7	As escolas em que já estudou possuíam laboratório de Informática?	-
8	Você percebe alguma resistência no ambiente escolar referente à inserção de <i>softwares</i> educacionais no ensino?	Se a resposta for sim, quem opõe resistência?
9	Acredita que simulações computacionais em Ensino de Física, baseadas em roteiros, funcionam melhor se trabalhadas em grupo ou individual?	Se a resposta for sim, justifique.
10	Sobre qual dos temas abaixo você gostaria de fazer uma simulação usando o <i>Physion</i> ? 1) Queda Livre e Lançamento Vertical, 2) Plano Inclinado, 3) Movimento Retilíneo Uniforme, 4) Lei de Hooke, 5) Conservação da Energia Mecânica e Sistemas Dissipativos, 6) Momento Linear, 7) Conservação do Momento Linear, 8) Lançamento Oblíquo e 9) Pêndulo Simples.	-

Quadro 1 – Questionário A.

Fonte: Autores (2021)

Em virtude do pouco tempo disponível para aplicação da pesquisa (sete horas) e levando-se em consideração que todos os participantes nunca haviam utilizado o *Physion*, o roteiro foi elaborado como um guia para verificar se poderia potencializar a construção das simulações. Além disso, nem todas as informações referentes às simulações foram passadas aos alunos. Os roteiros indicavam um caminho, porém, os participantes tinham que identificar em que momento deveriam interromper a simulação, utilizar a teoria física para fazer os cálculos e verificar se havia consistência com os dados fornecidos pelo *Physion*.

Além do problema da estrutura física (laboratórios e computadores sem condições de funcionamento) que acomete parte das escolas, percebemos que há, também, um problema estrutural no método de ensino adotado nas escolas. Este último é percebido quando relatada a resistência imposta pelas coordenações das escolas (Quadro 2), dado que se deve, em parte, à busca pela obtenção de bons resultados em exames nacionais, como o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) (BRASIL, 2005), fato já alertado por Neto, Junqueira e Oliveira (2016), que chamam atenção para o aumento de ensino focado estritamente em testes dessa natureza.

Deve-se, também, à falta de contato, na formação universitária, ou em cursos de formação continuada, com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Este último ponto, segundo Schuhmacher, Filho e Schuhmacher (2017), é um problema comum; os autores afirmam que a falta de contato com essas tecnologias na formação inicial é um dos principais obstáculos encontrados pelos professores em atuação.

Em resposta à questão 9 do questionário A, observamos que 69% dos participantes acreditam que a interação com colegas é importante no processo de aprendizagem.

A escolha percentual dos temas da questão 10 do Questionário A (Quadro 1) é vista na Figura 5, questão na qual os graduandos poderiam selecionar mais de uma opção. Porém, durante a execução das atividades, apenas um foi escolhido para trabalhar as simulações, devido à restrição de tempo. Os temas 2 e 9, respectivamente Plano Inclinado e Pêndulo Simples, foram aqueles que tiveram maior preferência.

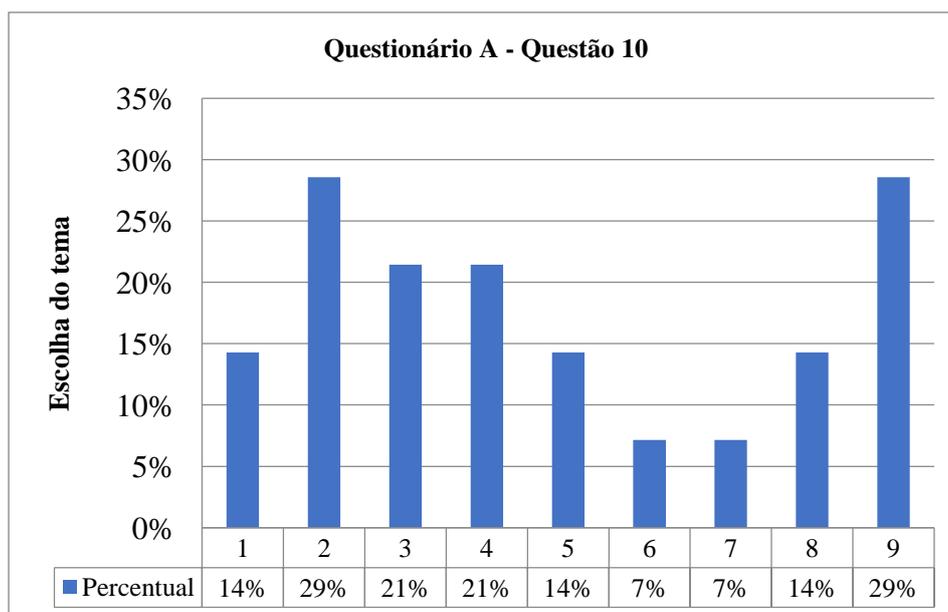


Figura 5 – Resultados obtidos na questão 10 do questionário A (Quadro 1).
Fonte: Autores (2021).

aprendizado de utilização do *software* (questão 6). Ao concordarem, observamos que nossa escolha metodológica teve uma influência positiva.

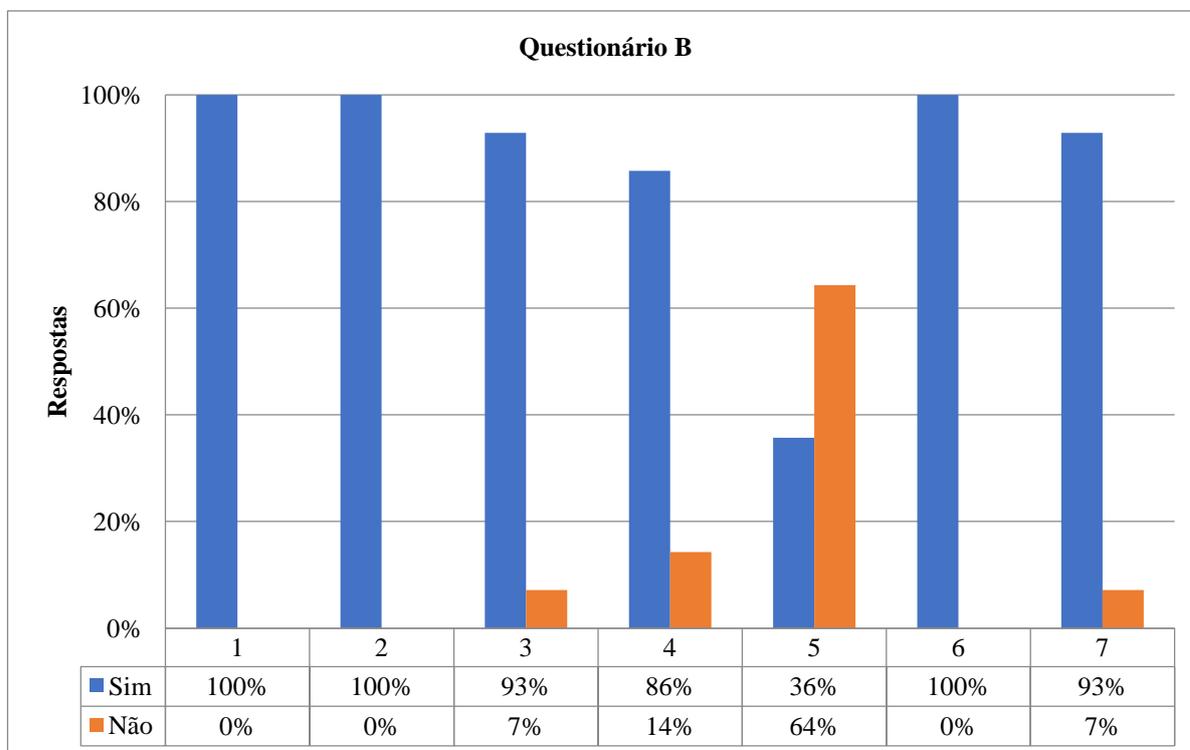


Figura 6 – Resultados obtidos nas questões do questionário B do quadro 4.
Fonte: Autores (2021).

Q4 - Acredita que simulações computacionais em Ensino de Física, baseadas em roteiros, funcionam melhor se trabalhadas em grupo ou individual? Se a resposta for sim, justifique-a.

Aluno (a)	Resposta
R1	Sim, duas cabeças pensam melhor que uma.
R4	Sim, em grupo fica melhor e mais didática a interação.
R6	Sim, individual, pois assim o aluno irá manipular diretamente o programa.
R7	Sim, individualmente, pois traz ao aluno uma nova perspectiva da disciplina.
R8	Sim, individual, para melhor contato com o <i>software</i> .

Quadro 4 - Relatos apresentados pelos graduandos no complemento da questão 4 do questionário B (quadro 3).
Fonte: Autores (2021).

No Quadro 5, estão listadas algumas respostas complementares da pergunta 4 do Questionário B (Quadro 4). Ela apareceu no Questionário A (questão 9) e foi mantida no Questionário B, pois era de nosso interesse saber se, após a utilização do *software*, haveria mudança nas opiniões. Percebemos que não houve uma mudança considerável nas respostas

5 CONSIDERAÇÕES

O cenário em que se encontra a sociedade atualmente exige um aluno atuante e que saiba manusear as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICS), conforme sugerem as competências descritas na BNCC - Base Nacional Curricular Comum. O *Physion* está dentro das competências da BNCC e mostrou-se viável como uma ferramenta didática para ensino de Mecânica, dado que todos os sujeitos da pesquisa confirmaram que o *software* pode contribuir no Ensino de Física. Ademais, 93% dos sujeitos pretendem utilizar a ferramenta quando estiverem no exercício da profissão.

As discussões levantadas durante a apresentação das simulações mostraram que, além de motivados, os estudantes perceberam a importância do uso de TDICs no Ensino de Física, já que a maioria não teve contato com elas no Ensino Médio. Dessa forma, este trabalho contribuiu para quebrar as barreiras do emprego das TDICs no Ensino Médio, posto que há uma carência da utilização dessas tecnologias na formação inicial do professor e que refletiu no ambiente escolar, conforme notamos nas respostas dadas no Quadro 2.

Além disso, este trabalho colabora com a divulgação do *Physion* no Ensino de Física. O *software* atende aos mesmos objetivos de outros já conhecidos e bem difundidos, como o *PhET*. O *Physion* não necessita de conexão à internet, é intuitivo e de fácil aprendizado, conforme foi averiguado durante os dois encontros presenciais relatados na pesquisa.

Dessa forma, a apresentação desse *software* para a comunidade, um exemplo de como explorá-lo, sua importância na formação docente e motivação de uso das TDICs no Ensino de Física são as principais contribuições desse trabalho, além de, respondendo nossa pergunta, mostrar que o *software* pode ser utilizado na formação docente e, como citado anteriormente, motivar o uso na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Caderno 1 – Física. Rio Branco, Acre: 2010. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/0050260514a0f00cf7161>. Acesso em: 20 maio 2021.

ALGORYX. **Algodoo**. Disponível em: <http://www.algodoo.com>. *Algoryx c2019*. Acesso em: 03 dez. 2018.

ALONSO K. M.; SILVA, D. G. A Educação a Distância e a formação on-line: o cenário das pesquisas, metodologias e tendências. **Educação & Sociedade**, v. 39, n. 143, p. 499-514, abr.-jun./2018. Doi: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302018200082>.

SCHUHMACHER, V. R. N.; FILHO, J. P. A.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000300563&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 08 fev. 2021.

SILVA, F. R.; SILVA, S. C. R.; NEVES, M. C. D. O laboratório virtual no ensino de física: uma experiência no ensino de óptica geométrica. In: **IV Encontro Regional de Ensino de Física (EREF)**. Anais IV Encontro Regional de Ensino de Física (EREF), 2018. Disponível em: <https://midas.unioeste.br/sgev/eventos/eref/anais>. Acesso em: 23 set. 2021.

SILVEIRA, B. G. M.; SILVA, M. C.; XANTHOPOULOS, D. **Physics Teaching using Physion**. Amazon, 2020. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/PHYSICS-TEACHING-PHYSION-SOFTWARE-English-ebook/dp/B08FCQLX9Q>. Acesso em: 30 set. 2021.

SILVEIRA, B. G. M. **Roteiros e cenas dos alunos (Licenciatura)**. Rio Branco, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1HZcnMIGDI6djLIXdnEcKIMABVwkKsN2u>. Acesso em: 02 jan. 2020.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHART, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

USP. **Laboratório didático virtual**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <http://www.labvirt.fe.usp.br/indice.asp>. Acesso em: 03 mai. 2021.

XANTHOPOULOS, D. **Physion** – Divertido laboratório virtual de física. Download.it, 2021. Disponível em: <https://physion.br/download.it/downloading>. Acesso em: 19 mai. 2021.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos discentes que participaram da pesquisa e do apoio do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC).

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

Introdução: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

Referencial teórico: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

Análise de dados: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

Discussão dos resultados: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

Conclusão e considerações finais: Bruno Giovanni Mendes da Silveira, Eloi Benicio de Melo Junior, Marcelo Castanheira da Silva.

