



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Mendes da Silveira, Bruno Giovanni; de Melo Junior, Eloi Benício; Castanheira da Silva, Marcelo

SOFTWARE PHYSION: UMA APLICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, vol. 9, núm. 3, 2021

Universidade Federal de Mato Grosso

Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12439>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



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

processo é conhecido como reconciliação integrativa. Os processos diferenciação progressiva e reconciliação integrativa ocorrem simultaneamente, de modo que, para uma melhor aprendizagem, ambas devem ser alcançadas durante o processo.

Antes de discutirmos os organizadores prévios (principal conceito desta teoria utilizado nesse trabalho), sublinhamos o conceito de consolidação, que é tido por Moreira (2012) como uma consequência direta da aprendizagem significativa, uma vez que esta não é imediata. A consolidação está ligada ao firmamento de conhecimentos prévios dos aprendizes, portanto, deve-se investir nesse domínio sem confundir esse processo com a metodologia behaviorista.

Moreira (2012) defende que os organizadores prévios são tópicos que antecipam a apresentação do tema pelo docente e que são relativos à problematização do conteúdo a ser trabalhado, com a intenção de mostrar aos discentes o motivo de se estudar determinado assunto e qual a sua relação com o cotidiano. Ainda, de acordo com Moreira (2012, p. 2): “[...] a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber [...]”. O autor completa:

[...] podem tanto fornecer “ideias âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já tem mas não percebe que são relacionáveis aos novos (MOREIRA, 2012, p.2, grifos do autor).

Neste trabalho, os conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa foram vitais para poder compreender as funcionalidades do *Physion*, pois já haviam estudado os conteúdos de Física abordados pelo *software* e por acreditamos que todos possuam algum tipo de conhecimento sobre a utilização de computadores.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com uma turma de 14 alunos do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Acre – Campus Rio Branco. A pesquisa foi aplicada em dois momentos, totalizando sete horas de carga horária. No primeiro e segundo encontros presenciais, participaram 13 e 12 alunos, respectivamente. A pesquisa foi fundamentada no emprego da aprendizagem significativa de Ausubel e a abordagem se caracterizou como qualitativa.

De acordo com Silveira e Córdova (2009), uma pesquisa qualitativa tem por objetivo

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*.

Os roteiros (SILVEIRA, 2018) continham uma introdução, explicando brevemente o conteúdo, os objetivos gerais e os procedimentos que orientavam a instalação do *software*, a construção do cenário, a execução do fenômeno e medidas relacionadas. Os discentes se organizaram em grupos de dois a três componentes, com exceção de três alunos que preferiram trabalhar individualmente. Um desses alunos, que trabalhou sozinho, optou por adaptar um roteiro do Lançamento Horizontal. Durante a execução das atividades, outro aluno melhorou a visualização da simulação do Pêndulo Simples.

A Figura 3 mostra os dados obtidos das questões 1 a 9 do questionário A (Quadro 1). Podemos verificar que houve pouca utilização de *softwares* educacionais durante a vida escolar dos graduandos (questão 1), haja vista apenas um aluno (7%) ter mencionado algum tipo de interação com um programa computacional, que foi o Laboratório Virtual (USP, [s.d.]). Além disso, alguns dados mostram uma aparente contradição existente no contexto educacional, por exemplo: mais da metade desse público-alvo da pesquisa respondeu que as escolas em que estudaram possuíam estrutura para uso do laboratório de Informática (questão 7). No entanto, apenas um deles interagiu com algum tipo de tecnologia dessa natureza em sua vivência pré-universitária.

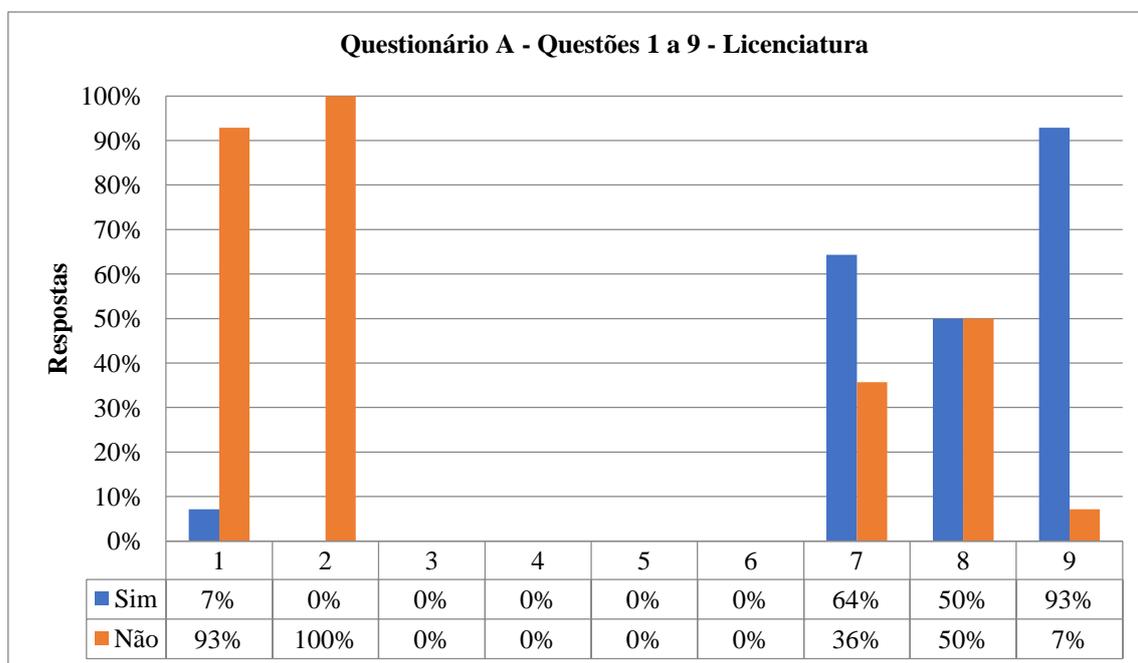


Figura 3: Respostas do Questionário A.
Fonte: Autores (2021).

Nenhum dos participantes teve contato com o *Physion*, logo, não houve respostas nas questões de 3 a 6, de acordo com a orientação da questão 2 do questionário A (Quadro 1). Ao

Antes da aplicação do Questionário B (Quadro 4), os sujeitos da pesquisa apresentaram as simulações desenvolvidas. Percebemos que demonstraram proficiência no manuseio do *software* e isso facilitou a execução das modelagens. A liberdade para explorar os conteúdos de Mecânica e do *Physion* culminou em simulações mais precisas das que foram sugeridas, assim como o trabalho de Repnik, Nemeč e Krašna (2017).

Ademais, os estudantes discutiram estratégias para aplicação do *software* na Educação Básica e pontuaram a potencialidade de uso deste nessa modalidade de ensino como em Repnik (2018), entretanto, no nosso trabalho, focamos somente no *Physion*. As estratégias apresentadas consideraram o princípio de dar liberdade ao estudante, de modo que os roteiros sugeridos foram focados no entendimento das ferramentas do *Physion*.

Questão	Enunciado	Complemento
1	Você acredita que o uso do <i>Physion</i> possa contribuir no ensino de Física?	-
2	Acredita que o <i>Physion</i> possa motivar os alunos?	-
3	Você acha que o <i>Physion</i> possa ser trabalhado de maneira interdisciplinar?	-
4	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.
5	Você teve alguma dificuldade com os comandos do <i>Physion</i> ?	Se a resposta for sim, qual dificuldade?
6	Acredita que a atividade proposta contribuiu para o seu aprendizado no manuseio do <i>Physion</i> ?	-
7	Você utilizaria o programa <i>Physion</i> em seu trabalho como docente?	-

Quadro 3 – Questionário B.

Fonte: Autores (2021).

Na Figura 6, podemos ver as respostas do questionário B (Quadro 3). Os alunos acreditam que o *Physion* pode ser uma ferramenta pedagógica capaz de potencializar a motivação e o aprendizado dos conteúdos de Física. Destacamos que isso, somado à proficiência dos participantes no manuseio do *software* e às discussões sobre seu uso, responde nossa pergunta de investigação. Todavia, pouco mais de um terço dos alunos mencionou ter enfrentado dificuldades no início das atividades (questão 5), cujos obstáculos serão discutidos adiante. Todos concordaram que a atividade proposta contribuiu no

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

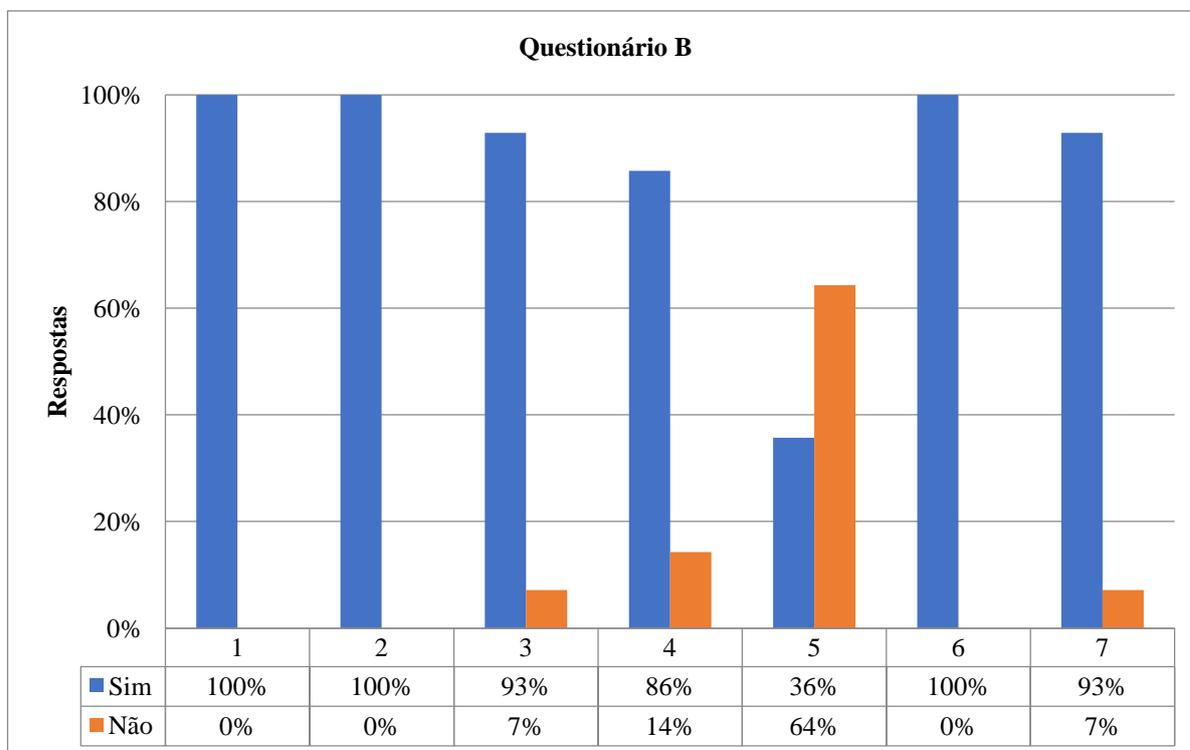


Figura 6 – Resultados obtidos nas questões do questionário B do quadro 4.
Fonte: Autores (2021).

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



Movimento de Projéteis. 2016. 72f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, 2016.

KUZNETSOV, V. **Step.** Disponível em: <https://edu.kde.org/step/>. Acesso em 23 set. 2021

LARANJEIRO, D.; ANTUNES, M. J.; SANTOS, P. As tecnologias digitais na aprendizagem das crianças e no envolvimento parental no Jardim de Infância: Estudo exploratório das necessidades das educadoras de infância. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 30, n. 2, p. 223-248, dez./2017. <https://doi.org/10.21814/rpe.9367>

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>. Acesso em: 24 maio 2021.

MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciência:** Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios5.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

MOURA, P. S.; RAMOS, M. S. F.; LAVOR, O. P. Investigando o ensino de Trigonometria através da interdisciplinaridade com um simulador da plataforma PhET. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 573-591, 2020. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10784>

NETO, J. L. H.; JUNQUEIRA, R. D.; OLIVEIRA, A. S. **Do Saeb ao Sianeb: problemas críticos da avaliação da educação básica.** Em aberto, v. 29, n. 96, p. 21-37, 2016. [10.24109/2176-6673.emaberto.29i96.%25p](https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.29i96.%25p).

RADANI, et al. **Educational experiments with motion simulation programs: can gamification be effective in teaching mechanics?**, v. 1223, n. Conference Series, p. 1-8, 2019. [10.1088/1742-6596/1223/1/012006](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1223/1/012006).

REGO, W. R. S.; SILVA, M. C.; PERALTA, M. J. A. **Processos de Ensino e Aprendizagem aliados a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC): uma proposta para o ensino dos conteúdos iniciais da Eletrostática.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 5, p. 167-183, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1628>. Acesso em: 24 maio 2021.

REPNIK, R.; NEMEC, G.; KRAŠNA, M. Influence of accuracy of simulations to the physics education. In: **40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)**, 2017. [10.23919/MIPRO.2017.7973509](https://doi.org/10.23919/MIPRO.2017.7973509).

REPENIK, R. Using physics simulation environment for better students performance. In: **40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)**, 2018. [10.23919/MIPRO.2018.8400151](https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400151)

SAMPAIO, P. A. Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Uma experiência de formação em TIC. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 29, n. 2, p. 209-232, dez./2016. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/2987>. Acesso em: 24 mai. 2021.

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.

