

## O USO DOS SIMULADORES GEOGEBRA E WALTER FENDT PARA O ENSINO DAS LEIS DE KEPLER: através de uma sequência didática fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel

### RESUMO:

O presente trabalho apresenta uma pesquisa quantitativa centrada na dimensão científica, avaliando-se a eficiência na utilização de simulações computacionais na aprendizagem dos alunos no ensino de Física, na qual foi utilizada uma sequência didática fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel direcionada para o ensino das leis de Kepler. De maneira que foram utilizadas as simulações Geogebra e Walter Fendt, esses softwares foram escolhidos pois se completaram no aspecto visual e detalhamento de dados. Com os resultados obtidos na aplicação da pesquisa em campo foi possível constatar resultados satisfatórios da utilização desses softwares para a aprendizagem dos alunos. Assim sendo, foi possível constatar que este recurso pode ser utilizado em todas as áreas do conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem Significativa; Ensino de Física; Metodologia Ativa; Simulações Computacionais;

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente as tecnologias digitais da informação e da comunicação (TIDCs), estão cada vez mais presentes nas aulas de docentes, objetivando a aprendizagem dos alunos, em especial, depois do pico da pandemia de COVID 19, pois foi neste período de confinamento, que ficou evidente a necessidade de métodos de ensino que pudessem suprir aquela ocasião, na qual as instituições de ensino precisaram fechar suas portas. E a tecnologia então se tornou o principal aliado naquele momento (DA SILVA e PELOSO, 2021).

No cenário vigente, o que se observa é que a maioria dos estudantes estão cada vez mais utilizando a tecnologia, e o que fica mais evidente é que os docentes precisam ter uma estratégia de ensino para relacionar o uso destes recursos, como as simulações computacionais para as suas aulas. Vale ressaltar que a utilização de simuladores para o ensino de Física pode despertar maior motivação e interesse dos discentes em querer aprender, pois o ensino tradicional com a utilização somente do quadro branco, regularmente, pode desmotivar os alunos. Assim, Araújo et al (2021) ratificam que o uso de simuladores em celulares, computadores ou *notebook* pode ajudar na compreensão dos conceitos da Física, de modo que, torna a aula mais

interessante para os alunos. Sobretudo, evidencia-se a importância da organização das aulas do docente, com a utilização de métodos que possam enriquecer e tornar a mediação do ensino mais atrativa para os discentes, um desses recursos é a sequência didática (SD), que é um método para ministração de aulas no ensino de Física, que deve seguir uma estrutura lógica e organizada, que a priori, é uma opção estratégica para os professores (ZABALA, 1998).

Para mediar uma aula significativa é necessário que o professor valorize o conhecimento prévio de seus alunos, assim, deve-se considerar o contexto social e cultural, no qual este estudante está inserido, na medida que são fatores que influenciam na aprendizagem. Concomitante a isto, a pesquisa pretendeu verificar se será vantajoso a utilização de simulações computacionais para o ensino das leis de Kepler, por meio de uma SD fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza aplicada, e foi desenvolvida em turmas do 1º ano do ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia do Amapá - (IFAP) – Campus Macapá, localizado na Rod. BR 210, Km 3, s/n - Brasil Novo - Macapá/AP 68909-398. A partir de uma sequência didática foram utilizadas simulações computacionais (Geogebra<sup>1</sup> e Walter Fendt<sup>2</sup>) para o ensino das leis de Kepler. Assim, Prodanov (2013) ratifica que projetos de natureza objetiva idealizam interesses de uma comunidade científica e delineiam conhecimentos necessários para solução de adversidades.

A pesquisa é de caráter quantitativo, de maneira que os dados foram coletados através de um questionário (Pré-teste/Pós-teste) aplicado na etapa 1(um) e etapa 3 (etapa). No permeio que a pesquisa de caráter quantitativa tem supremacia objetiva, inspirado no positivismo que defende e compreende este tipo de análise como seguro e satisfatório. De modo que este tipo de pesquisa dispõe de uma linguagem matemática que evidencia fenômenos e variáveis (FONSECA, 2002). O projeto classifica-se como pesquisa experimental, no viés, que foram realizadas em seis

---

<sup>1</sup> Link do geogebra: <https://www.geogebra.org/m/swtyu7kj>

<sup>2</sup> Link do Walter Fendt: <https://www.walter-fendt.de/html5/phpt/>

turmas de primeiro ano do ensino médio como primeira etapa do projeto, e depois foram selecionadas duas turmas destas seis para as últimas etapas do projeto. Destaca-se de ser uma pesquisa descritiva, nessa perspectiva Gil (2002) reforça que as averiguações descritivas têm como desígnio majoritário descrever relações entre variáveis ou aspectos de grupos.

Com relação às técnicas de pesquisa, foi desenvolvida em três etapas por meio de uma sequência didática (SD) que foi elaborada e aplicada posteriormente nas duas turmas com maior e menor rendimento. Para o cumprimento dos objetivos propostos neste trabalho de investigação, foram propostas as seguintes etapas deste trabalho: Etapa 01 - Pré-teste (Sondagem): Aplicação do questionário em seis turmas de primeiro ano para verificar os conhecimentos prévios dos alunos com relação ao assunto das leis de Kepler, para assim elaborar a sequência didática com base nessas noções prévias.

Etapa 02 - Desenvolvimento da SD: Apresentação do conteúdo sobre as Leis de Kepler nas turmas com maior e menor rendimento, utilizando os simuladores Geogebra e Walter Fendt na aula.

Etapa 03 -. Pós-teste (Avaliação da Aprendizagem): verificar os indícios de aprendizagem, por meio de um questionário nas turmas com maior e menor rendimento, para avaliar o processo de ensino-aprendizagem, a partir da utilização dos simuladores.

Vale ressaltar que o questionário aplicado na etapa 3 (três) foi o mesmo aplicado na etapa 1 (um), para assim, verificar se é vantajoso a utilização de simuladores para a aprendizagem dos discentes.

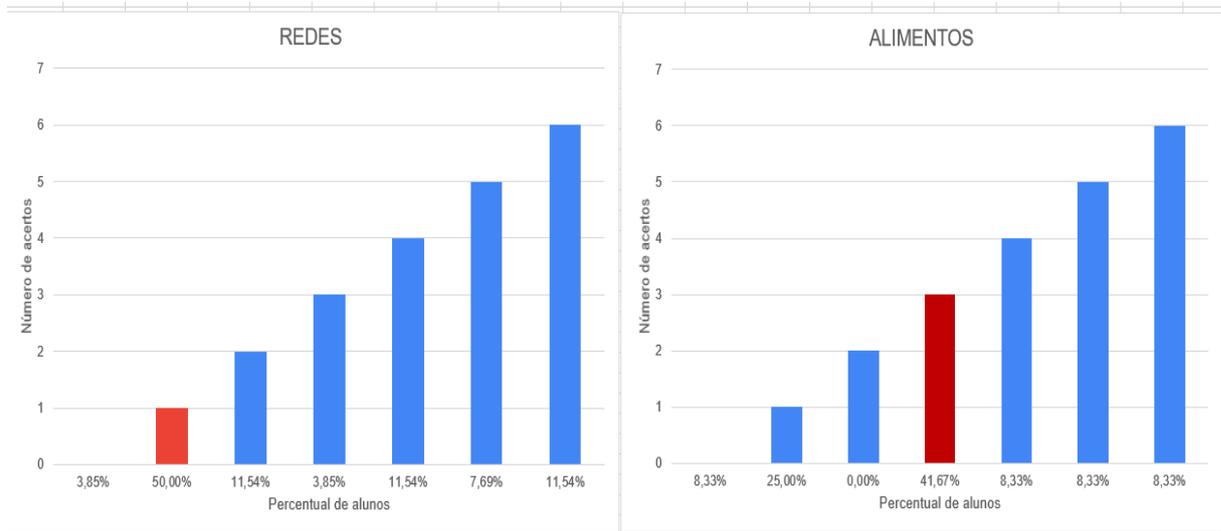
### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A seguir os dados obtidos da etapa 1 do questionário pré-teste aplicado nas seis turmas de 1º ano do ensino médio integrado, do Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá, que são: Redes, Alimentos, Mineração, Edificações, Estradas e Química. O objetivo desta etapa foi verificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo das leis de Kepler. Esse questionário é composto por 9 (nove) perguntas fechadas com quatro alternativas para marcar a resposta correta.

Com relação ao número de alunos nas turmas: Redes (de 30 alunos, houve participação de 26 alunos); Alimentos (de 30 alunos, houve participação de 12 alunos);

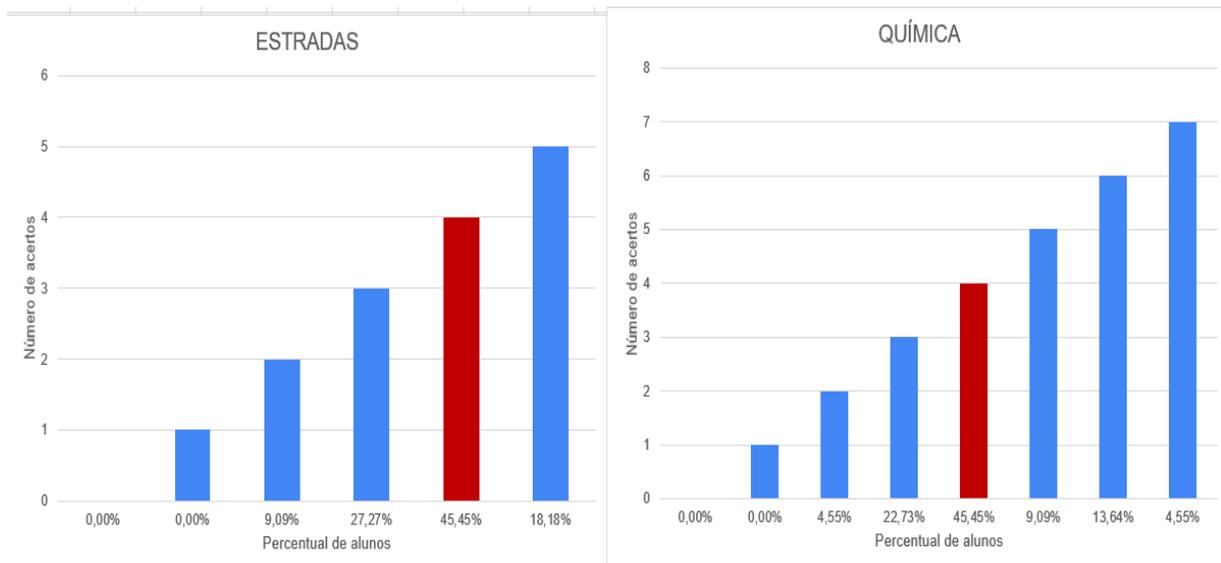
Mineração (de 30 alunos, houve participação de 17 alunos); Edificações (de 30 alunos, houve participação de 29 alunos); Estradas (de 30 alunos, houve participação de 11 alunos) e Química (de 30 alunos, houve participação de 22 alunos). A seguir nas figuras de 1 a 3, apresenta-se o rendimento das turmas:

Figura 1. Resultado do pré-teste nas turmas de Redes e Alimentos



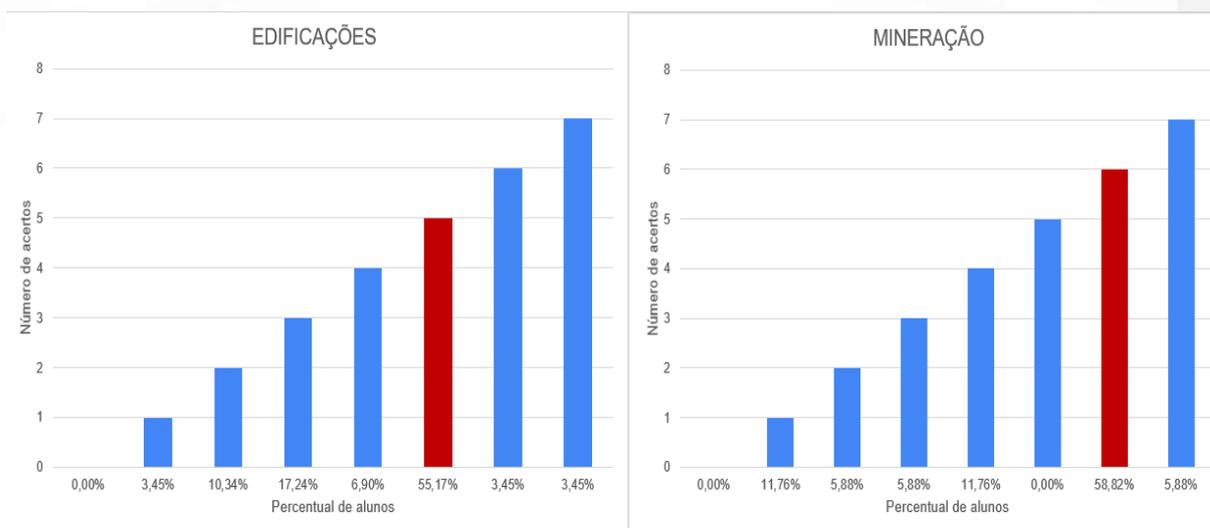
Fonte: autores, 2023.

Figura 2. Resultado do pré-teste nas turmas de Estradas e Química



Fonte: autores, 2023.

Figura 3. Resultado do pré-teste nas turmas de Edificações e Mineração



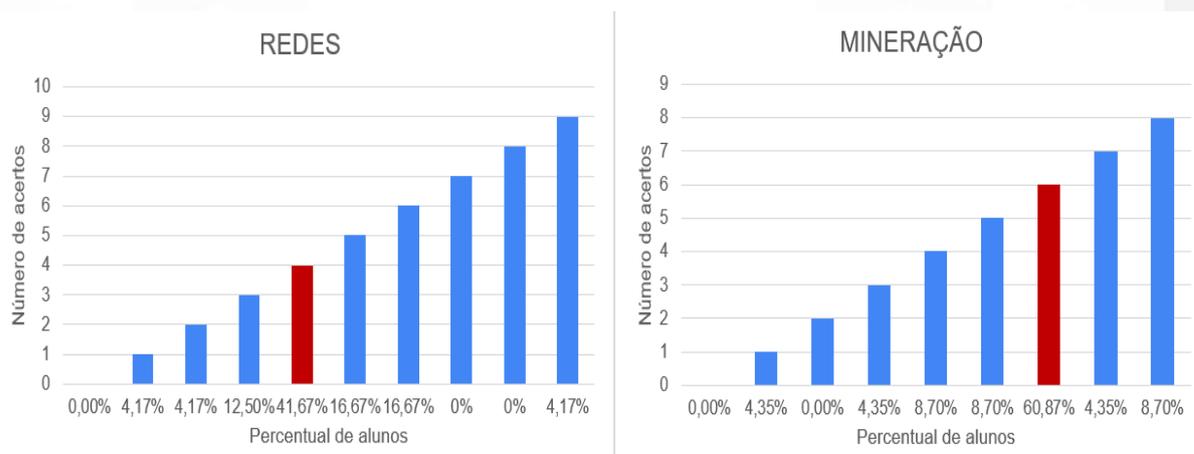
Fonte: autores, 2023.

Vale ressaltar que após aplicação da primeira etapa desta proposta de aprendizagem notou-se que a turma de Redes obteve o menor rendimento em relação às outras turmas, pois 50% dos alunos acertaram 1 (uma) de 9 (nove) questões, com isso, pode-se observar que as noções prévias dos discentes com relação ao conteúdo aplicado eram descendentes ou era um tema novo nas suas vidas. Já a turma de Mineração obteve o melhor rendimento, 58,82% dos discentes acertaram 6 (seis) questões de 9 (nove) aplicadas.

Análogo ao exposto, compreende-se que a aprendizagem significativa se baseia do segmento cognitivo do ser humano, no intento, em que há uma interação entre o conhecimento discutido naquele momento em sala de aula (conhecimento novo) e o adquirido previamente de maneira positiva, ou seja, o conteúdo mediado em sala de aula ganha um significado para a sua vida estudantil, e para o seu dia a dia. No sentido que este tipo de aprendizagem pode possibilitar ao estudante uma melhor compreensão, capacidade de transmitir este conhecimento adiante e ainda possibilita desenhar um caminho novo com novas vivências para a ciência. (MAGALHÃES et al, 2023).

A seguir na figura 4, ilustra-se o resultado do pós-teste, que foi aplicado nas duas turmas com maior e menor rendimento, Redes e Mineração. Este questionário serviu para avaliar se é vantajoso a utilização de simuladores computacionais na aprendizagem dos discentes.

Figura 4. Resultado do pré-teste nas turmas de Redes e Mineração



Fonte: autor, 2023.

Vale salientar que 41,67% dos alunos da turma de Redes acertaram 4 (quatro) assertivas de 9 (nove) do questionário fornecido. Desta forma foi possível comparar com o resultado do pré-teste, em que 50% dos discentes acertaram somente uma questão, percebe-se, que houve uma acentuação em relação ao aprendizado com relação ao conteúdo proposto, de maneira que nesse pós-teste somente 4,17% acertaram 1 (uma) pergunta. No entanto, vale evidenciar que 1 (um) aluno gabaritou o questionário. No que tange a turma de Mineração, 60,87% dos alunos acertaram 6 questões de 9 do questionário aplicado, deste modo, e fazendo-se a comparação entre o pré-teste e o pós-teste, constatou-se que houve um fortalecimento em relação a aprendizagem dos discentes.

Atualmente observamos cada vez mais o emprego das TDICs (Tecnologia Digital da Informação e Comunicação), na rotina dos estudantes, seja de maneira implícita ou explícita. Assim, é evidente a necessidade, cada vez mais, da utilização deste recurso em sala de aula, pois é um instrumento que serve de apoio para todas as áreas de ensino. Tornando-se assim indispensável para o ambiente escolar, na medida que podem aumentar o interesse e motivação dos discentes podendo assim favorecer a aprendizagem. (SILVA et al, 2023).

Na indústria, comércio e demais setores as TDICS contribuem de maneira significativa pois aumentam a produção e agilidade de serviços e para a educação além de ser uma apoio no momento da mediação do ensino podem contribuir na execução de tarefas, na comunicação, utilizando instrumentos como e-mail, aplicativos de mensagens, videoconferências, na pesquisa e extensão, no viés que já

existem ferramentas satisfatórias para execução dessas atividades que podem ser aplicados em todos em todas as classes de ensino (SILVA et al, 2023).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de simulações computacionais (Geogebra e Walter Fendt) é vantajosa para o processo de ensino-aprendizagem, e é perceptível que ela pode contribuir de maneira relevante para a aprendizagem dos alunos. A partir dos resultados da pesquisa observou-se um acréscimo no rendimento das turmas ao longo do projeto.

A turma de redes apresentou uma curva ascendente de aproveitamento no decorrer da pesquisa, no que se refere ao conteúdo das leis de Kepler para o seu aprendizado. Assim, ratifica-se que a elaboração da sequência didática a partir das noções prévias dos alunos, foi válida para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da aula e que pode ser aplicada em qualquer área de estudo.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à PROEN – IFAP pelo apoio financeiro do Programa de Práticas Pedagógicas Inovadoras 2022.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S; NASCIMENTO, J. L. B; SILVA, J. C; ANDRADE, C. F. "O Uso de Simuladores Virtuais Educacionais e as Possibilidades do PhET Para a Aprendizagem de Física do Ensino Fundamental." **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. 12.3 (2021): 1-25.

DA SILVA, E. P; PELOSO, F. C. "Escola e Profissão Docente: Uma Reflexão em Tempos de Covid-19." **Devir Educação**. 2021: 409-29.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MAGALHÃES, A. P. C. de; JESÚS, A. M. V; ILEANA, M. G; RIZZATTI, I. M. Conhecimentos prévios sobre calor e temperatura a luz da aprendizagem significativa crítica no contexto dos anos iniciais. **REAMEC**, v.11 (1). 2023.



PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA, M. de J. F. da; DANTAS, N. M. R; SILVA, E. L. da. Objetos virtuais de aprendizagem para o 1º ano do Ensino Fundamental: busca, utilização e desenvolvimento de forma multidisciplinar. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 1–21, 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.