



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

YSRAEL RENAN ALVES FALCÃO

**O USO DE ANIMAÇÕES FEITAS NO *SOFTWARE AFTER EFFECTS* COMO
FACILITADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
ELETROSTÁTICA**

**PALMAS
2023**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

YSRAEL RENAN ALVES FALCÃO

**O USO DE ANIMAÇÕES FEITAS NO *SOFTWARE AFTER EFFECTS* COMO
FACILITADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
ELETROSTÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para obtenção do Título de Licenciado em Física pelo Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientador: Professor Francisco Romero Araújo Nogueira

**PALMAS
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- F178u Falcão, Ysrael Renan Aves
O USO DE ANIMAÇÕES FEITAS NO SOFTWARE AFTER EFFECTS COMO FACILITADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ELETROSTÁTICA : O USO DE ANIMAÇÕES FEITAS NO SOFTWARE AFTER EFFECTS COMO FACILITADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ELETROSTÁTICA / Ysrael Renan Aves Falcão, Renan Falcão. – Palmas, TO, 2023.
42 p. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2023.
- Orientador: Me. Francisco Romero Araújo Nogueira
1. A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA FÍSICA. 2. O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA.. 3. O uso de animações. I. Falcão, Renan. II. Araújo Nogueira, Francisco Romero III. . IV. Título.

CDD 530

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(s) autor(s).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Palmas

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: O USO DE ANIMAÇÕES FEITAS NO *SOFTWARE AFTER EFFECTS* COMO FACILITADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ELETROSTÁTICA

AUTOR: YSRAEL RENAN ALVES FALCÃO

ORIENTADOR(A): PROF. ME. FRANCISCO ROMERO ARAÚJO NOGUEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, como parte das exigências para a conclusão do curso de Licenciatura em Física.

Aprovado em 08/08/2023.

Prof. Me. Francisco Romero Araújo Nogueira
IFTO - Orientador

Prof.^a Dr.^a Nádia Vilela Pereira
IFTO - Membro

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho
IFTO - Membro



Documento assinado eletronicamente por Francisco Romero Araujo Nogueira, Servidor, em 09/08/2023, às 08:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Nadia Vilela Pereira, Servidora, em 09/08/2023, às 10:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

AGRADECIMENTOS

Este momento representa o extremo de uma jornada desafiadora, repleta de aprendizado e superação. Sem o apoio, incentivo e orientação de pessoas tão especiais, certamente não teria sido possível alcançar esse marco significativo em minha vida acadêmica.

Primeiramente que agradecer a DEUS e minha família, principalmente ao meu Pai João Alberto, minha mãe Jackeline Wilhane e o meu padrasto Dorivan Silva que sempre me apoiaram incondicionalmente em todas as etapas da minha trajetória acadêmica, expresso minha mais profunda gratidão. Seu amor, encorajamento e suporte emocional foram pilares fundamentais durante as horas de estudo, as noites de dedicação e os momentos de insegurança. Vocês foram minha força motriz e me ajudaram a nunca desistir, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Também, quero agradecer aos meus estimados professores e orientadores, cuja dedicação e sabedoria foram essenciais ao longo deste projeto. Seu conhecimento profundo, paciência e encorajamento constante me permitem crescer como estudante e pesquisador. Cada conselho dado e cada correção feita para aprimorar meu trabalho e meu conhecimento sobre a área de estudo.

Aos meus queridos colegas de curso, especificamente os “pregos” Davis Denner, Douglas Ribeiro e João Vitor Portela que compartilharam inúmeras experiências ao longo dessa jornada, meu agradecimento. Nossa troca de ideias, debates e colaborações enriqueceram minha visão sobre o tema do TCC e me incentivaram a buscar sempre mais.

Também sou grato aos amigos que, mesmo distantes, permanecem presentes com palavras de incentivo e motivação.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) investiga a eficácia do uso da informática, especificamente animações criadas com o software After Effects, no processo de ensino-aprendizagem de física, com foco nos processos de eletrização. O estudo foi monitorado com duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio no Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Campus Palmas. A pesquisa tem como objetivo principal avaliar como as animações produzidas com o software After Effects podem contribuir para o ensino e aprendizagem dos processos de eletrização no contexto da disciplina de física. Os resultados obtidos sugerem que as animações produzidas com o software After Effects podem ser uma ferramenta pedagógica eficaz no ensino de física, especialmente em abstratos como os processos de eletrização. A combinação da visualização dinâmica proporcionada pelas animações com a flexibilidade do ambiente digital demonstrou potencial para engajar os alunos e facilitar a assimilação dos conteúdos.

Palavras chave: ensino de física, animações, software After Effects.

ABSTRACT

This course completion work (TCC) investigates the effectiveness of using information technology, specifically animations created with the After Effects software, in the teaching-learning process of physics, focusing on electrification processes. The study was monitored with two third-year high school classes at the Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Campus Palmas. The research has as main objective to evaluate how the animations produced with the After Effects software can contribute to the understanding of electrification processes in the context of the discipline of physics. The obtained results suggest that the animations produced with the After Effects software can be an effective pedagogical tool in physics teaching, especially in abstract subjects such as electrification processes. The combination of dynamic visualization provided by animations with the flexibility of the digital environment has shown potential to engage students and facilitate the assimilation of contents.

Keywords: physics teaching, animations, After Effects software.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA FÍSICA	9
2 O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA.	13
2.1 O uso de animações	15
3 O USO DE <i>SOFTWARE</i> DE ANIMAÇÕES E SIMULAÇÕES	18
3.1 O software After effects.....	19
4 A TEORIA DE DAVID AUSEBEL E O USO DE ANIMAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA.....	21
5 METODOLOGIA.....	23
6 RESULTADOS E DISCURSÃO	25
7 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIA.....	35
ANEXO - QUESTIONÁRIO	38

INTRODUÇÃO

Tornar as aulas mais atrativas para os estudantes é um desafio atual. A sociedade se transforma constantemente com as inovações tecnológicas, sendo assim, os professores também devem saber lidar com os avanços tecnológicos e aplicá-los ao ambiente de ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e motivadoras para os alunos.

Vários trabalhos sobre o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem apontam que o uso de recursos digitais pode trazer significativos benefícios aos processos de ensino e aprendizagem em física. Esses recursos, tem-se mostrado como um instrumento com grande potencial para com os sistemas educacionais.

Desenvolvemos um conteúdo de aprendizagem para os alunos do ensino médio, com o objetivo de que os alunos possam desenvolver uma compreensão do princípio básico da teoria e que tenha um raciocínio lógico, que possam aplicar em diversas situações e que sejam feitas conexões com problemas do mundo real.

Esse comprometimento prever que o estudante consiga focar e refletir sobre o assunto específico em estudo; para isso, a utilização de animações é importante, pois permite por meio de uma representação que os estudantes entendam o fenômeno natural estudado. Por meio da visualização dos modelos e dos processos que ocorrem na natureza é um dos mecanismos utilizados em ciência e que pode ser aproveitado no ensino de forma clara. Recursos visuais constituem hoje uma excelente ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem.

Sabendo das dificuldades presentes nas práticas pedagógicas, este trabalho ,que é resultado de uma intervenção didática no estágio supervisionado, propõe uma ferramenta que auxilie facilitando o ensino e possa conciliar as teorias da Física e os meios tecnológicos em que hoje estamos habituados a utilizar, neste caso, o que o presente trabalho propõe utilizar os softwares de animação sendo mais específico o After Effects, que é um software de animação digital pago, que oferece ferramentas para a criação de animações de forma divertida e interativa. Ao longo desse trabalho iremos tratar sobre o uso da informática no ensino de física, animações, material e aplicação de pesquisa, resultados e discussões dos dados obtidos e a conclusão desse trabalho.

1 A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA FÍSICA

A problemática do ensino de física é um conjunto de desafios e obstáculos enfrentados pelos professores e alunos na aprendizagem dessa disciplina.

Antonowiski et al. (2017) fala sobre alguns desses problemas:

(...) Para o entendimento de qualquer ciência, é preciso que o discente tenha certo domínio da linguagem para uma aprendizagem satisfatória. Uma das grandes dificuldades encontrada no ensino de Física está relacionada à capacidade de compreensão de leitura por parte dos alunos. Há também a deficiência no conhecimento básico em matemática. Estes fatores prejudicam os estudantes para a aprendizagem desta disciplina. A Física é inicialmente apresentada aos alunos do último ano do ensino fundamental, e é a partir deste momento que o aluno começa a sentir dificuldades em entender o real sentido desta disciplina. (ANTONOWISKI et al. 2017, p.53)

Outros motivos envolvidos nessa questão são:

Falta de motivação dos alunos: muitos estudantes não veem a física como uma disciplina interessante ou relevante para suas vidas, o que pode levar à falta de motivação e engajamento na aprendizagem. Portanto, se um aluno não tem interesse genuíno no assunto ou na matéria que está estudando, é natural que ele se sinta desmotivado. Isso pode acontecer quando os apresentados de forma monótona, não relacionados aos interesses do aluno ou não são relevantes para suas metas e aspirações pessoais.

Abstração dos conceitos: muitos dos conceitos fundamentais da física são altamente abstratos e difíceis de visualizar, o que pode tornar o aprendizado da disciplina mais desafiador. Isso acontece por causa da falta de experiência direta, sendo assim, os conceitos abstratos são frequentemente abstrações de experiências ou fenômenos do mundo real. Se não tivermos uma experiência direta desses conceitos ou se eles não forem tangíveis, pode ser difícil compreendê-los completamente.

Sobre isso Do Nascimento (2010) diz que:

(...) A inadequação na sequência dos conteúdos mostra visão distorcida da Física, dificultando a compreensão de seus conceitos. Fica mais difícil de entender as relações entre fatos, leis, suposições, teorias e modelo científico. Portanto, memorizar símbolos, nomes, fórmulas, Leis, teorias, equações e regras se tornam a principal atividade dos alunos. (DO NASCIMENTO, 2010, p.19).

Pouca ênfase na aplicação prática: muitas vezes, o ensino de física se concentra

principalmente na teoria e na resolução de problemas, sem enfatizar suficientemente a aplicação prática desses conceitos no mundo real. Do Nascimento (2010) diz que por causa da falta de aula práticas bem planejadas, os alunos quase nunca têm a chance de vivenciar uma situação para investigar determinado fenômeno e isso impede eles de aprender a como se processa a construção do conhecimento físico. Os experimentos permitem aos alunos uma experiência prática com os conceitos físicos que estão aprendendo. Eles podem observar os fenômenos em ação, coletar dados, fazer medições e analisar os resultados. Essa abordagem prática ajuda a consolidar o entendimento dos conceitos teóricos e desenvolver habilidades de resolução de problemas.

Sobre isso, Araújo et al. (2003), diz que:

(...) Ao contrário do desejável, a maioria dos manuais de apoio ou livros didáticos disponíveis para auxílio do trabalho dos professores consiste ainda de orientações do tipo "livro de receitas", associadas fortemente a uma abordagem tradicional de ensino, restritas a demonstrações fechadas e a laboratórios de verificação e confirmação da teoria previamente definida, o que sem dúvida, está muito distante das propostas atuais para um ensino de Física significativo e consistente com as finalidades do ensino no nível médio.(ARAUJO et al. v. 25, p. 176-194, 2003).

Falta de recursos adequados: muitas escolas e professores não têm acesso aos recursos adequados, como laboratórios de física e materiais didáticos atualizados, o que pode afetar a qualidade do ensino. É um problema comum em muitos sistemas educacionais ao redor do mundo. A física é uma disciplina que requer uma compreensão sólida dos conceitos teóricos, além de práticas experimentais para fortalecer o aprendizado. No entanto, muitas escolas enfrentam desafios quando se trata de fornecer os recursos necessários para uma educação física de qualidade.

De acordo com Souza (2007):

(...) Utilizar recursos didáticos no processo de ensino- aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (SOUZA 2007, p.112-113)

Dificuldade de professores: muitos professores de física têm dificuldades em transmitir os conceitos complexos da disciplina de forma clara e envolvente para seus alunos. Isso pode afetar a compreensão e o interesse dos alunos em relação à física.

Dificuldade em interpretar e manipular equações na física: a falta de compreensão dos conceitos e de habilidades matemáticas gera dificuldades em interpretar e aplicar as formas corretamente. A física é baseada em princípios, conceitos fundamentais e utiliza uma linguagem matemática complexa. Se os alunos não tiveram uma compreensão sólida desses conceitos e nem habilidades matemáticas, eles podem ter dificuldades em interpretar e aplicar as equações corretamente.

Kochan (2022) acrescenta dizendo:

(...) Quando os alunos chegam no ensino médio, os alunos se deparam com a física e a química separadamente, é a fase em que o discente encontra dificuldade, pois a disciplina física exige diversos conhecimentos adquiridos ao longo de todo ensino fundamental, a falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a física. (KOCHAN, p.8, 2022).

Matematização: a física é uma disciplina muito ligada à matemática, e muitos alunos têm dificuldade em entender a relação entre as fórmulas e conceitos físicos. A transição da linguagem cotidiana para a linguagem matemática pode ser complexa, proporcionando um esforço adicional por parte dos alunos. Sobre isso, Mendes et al. (2016) diz:

(...) Esse atributo de vilã, conferido à Matemática, é reflexo de um ensino de Física puramente matemático, cheio de fórmulas prontas e, muitas vezes, sem a discussão do porquê de se estar utilizando-as. (MENDES et al. v. 22, p. 757-771, 2016).

Contextualização: muitas vezes, a física é ensinada de forma descontextualizada, sem relação com a vida cotidiana dos estudantes, o que pode tornar o conteúdo menos interessante e menos significativo. Batista (2004) deixa claro sobre a importância da contextualização do ensino de física:

(...) Uma discussão com abordagem histórico-filosófica recria o ambiente contextualizado que permite entender a origem da problemática, do desafio conceitual e/ou empírico - como se apresentaram as questões, as hipóteses, os elementos conflitantes - e os desenvolvimentos subsequentes, atingindo os conhecimentos procedimentais (os cosmo) além dos declarativos (o quê), para uma reestruturação fundamental, no sentido de ruptura com as bases conceituais e empíricas originais. (BATISTA, 2004, p. 473).

Ausência de interdisciplinaridade: O problema da ausência de interdisciplinaridade no

ensino de física é uma questão importante e relevante no campo da educação. A física, como disciplina científica, está intrinsecamente ligada a outras áreas do conhecimento, como matemática, química, biologia e até mesmo ciências sociais. No entanto, muitas vezes o ensino de física é realizado de forma educativa, sem estabelecer conexões com outras disciplinas. Isso resulta em uma visão fragmentada do conhecimento, onde os estudantes têm dificuldade em compreender a aplicação prática e o encorajamento da física em suas vidas.

O ensino de física muitas vezes é limitado por um currículo rígido que não permite a exploração de tópicos mais amplos e interessantes. Isso pode limitar a curiosidade e a criatividade dos estudantes, que podem se sentir desmotivados pela falta de variedade e desafio em seu aprendizado.

Essas são algumas das principais questões envolvidas na problemática do ensino de física, que podem comprometer a qualidade da aprendizagem e o interesse dos alunos pela disciplina. Para enfrentar esses problemas, é importante que os professores de física sejam treinados em técnicas de ensino inovadoras e em tecnologia educacional para tornar as aulas mais envolventes e acessíveis para os alunos. Além disso, é importante que o ensino de física seja integrado com outras disciplinas e que o currículo seja flexível o suficiente para permitir uma ampla exploração de tópicos e aplicações práticas.

2 O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA.

Segundo Antonowiski et al. (2017), no Ensino Médio, a física deve assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo onde se habita, logo é uma ciência que permite investigar os mistérios do mundo, compreender a natureza da matéria macroscópica e atômica. Uma das formas de garantir isso é usando a informática que vem se tornando cada vez mais presente no ensino de diversas disciplinas, incluindo a física. Através do uso de softwares de simulações, animações e outros recursos digitais, é possível tornar o processo de aprendizagem mais interativo, dinâmico e eficiente.

Um dos principais benefícios do uso da informática no ensino de física é a possibilidade de criar simulações ou animações que permitam aos alunos visualização e interação com conceitos e fenômenos físicos de uma forma mais clara e concreta. Lima Filho et al. (2011, p. 167) dizem que “os educadores têm apontado como solução para o problema o investimento em novas metodologias que facilitem o trabalho docente e a assimilação e produção dos conteúdos ministrados, por parte dos discentes”. Portanto, para reestruturar esse quadro, alguns professores vêm utilizando recursos didáticos diversos no ensino de física, para atuarem como instrumentos motivadores na construção do conhecimento científico, como exemplos: atividades lúdicas, animações, simulações, jogos, dinâmicas, entre outros.

A informática também pode ser utilizada para criar recursos digitais que permitam aos alunos acessar materiais de ensino de forma mais flexível e personalizada. Por exemplo, vídeos, animações e infográficos podem ser usados para explicar conceitos complexos de uma forma mais visual e interativa, ajudando os alunos a compreender e lembrar melhor do conteúdo.

Aqui estão algumas maneiras pelas quais a informática pode ser utilizada no ensino de física:

Simulações e experimentos virtuais têm desempenhado um papel cada vez mais importante no ensino de física, oferecendo aos alunos a oportunidade de explorar conceitos complexos de uma maneira interativa e imersiva. Essas ferramentas oferecem uma abordagem prática para o aprendizado da física, permitindo que os alunos experimentem fenômenos e teorias sem as restrições e restritas aos laboratórios tradicionais. Sobre o uso desses recursos Lima (2006) diz:

(...) O investimento no desenvolvimento de laboratórios virtuais poderá permitir, para as instituições de ensino, a diminuição do custo de aquisição e

manutenção dos laboratórios reais [...] o uso desse recurso permitirá a inclusão digital aos alunos ao mesmo tempo em que poderá estimular sua capacidade criativa e investigativa, bem como seu desenvolvimento pessoal. Assim, os Laboratórios Virtuais apresentam-se, não apenas como uma tendência nos dias atuais, mas também, como um forte elemento cooperador para educação, aprendizado, pesquisa e desenvolvimento científico. (LIMA, p. 72, 2006).

As animações têm sido amplamente utilizadas no ensino de física como uma ferramenta eficaz para auxiliar os alunos a compreender conceitos complexos e abstratos. Elas podem fornecer representações visuais e interativas de fenômenos físicos, permitindo que os alunos observem e explorem os princípios subjacentes em ação. Nesta perspectiva, Valente (2013) nos diz que por meio das animações, situações vivenciadas no circuito real podem ser animadas pelo software, fornecendo gráficos e tabelas que permitem diferentes representações de fenômenos e, com isso, os alunos têm outros meios de confrontar resultados com os aspectos teóricos trabalhados.

Jogos educativos que incorporam conceitos físicos podem ser usados para ajudar os alunos a compreender melhor esses conceitos de forma mais lúdica. E também promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como resolução de problemas, raciocínio lógico, tomada de decisões e pensamento crítico. Os alunos são encorajados a enfrentar desafios, encontrar soluções e aprender com seus erros, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades importantes para a vida. Nesse sentido corrobora Grandó (2000):

(...) As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas. (GRANDO, 2000, p.17).

As plataformas de aprendizado online abrangem uma ampla variedade de áreas, desde ciências e até humanidades, artes e habilidades práticas. Isso significa que os alunos têm acesso a um vasto catálogo de cursos e podem escolher os que são relevantes para seus interesses e objetivos de aprendizado.

O uso da informática também pode ser útil para o ensino a distância, permitindo que os alunos tenham acesso ao conteúdo de física em qualquer lugar e a qualquer momento, desde que possuam um computador com acesso à internet. Isso é especialmente importante em um

contexto em que o ensino remoto se tornou cada vez mais comum devido à pandemia de COVID-19.

No entanto, é importante ressaltar que o uso da informática no ensino de física não deve ser visto como uma solução mágica para todos os problemas de aprendizado. A tecnologia deve ser utilizada de forma complementar às metodologias tradicionais de ensino, e os professores devem ter a capacidade de selecionar e utilizar as ferramentas tecnológicas de forma eficaz para promover um aprendizado mais significativo e efetivo.

Coscarelli (1998) fala sobre o mal da informática:

(...) O que se pode dizer agora é que a obtenção de bons resultados usando as novas tecnologias depende do bom uso desse instrumental, que ainda é muito caro para ser mal utilizado. Usar o computador para continuar realizando as tradicionais tarefas de decorar não vai mudar em nada a educação e, além disso, será um grande desperdício do potencial que esse novo instrumental parece ter. (COSCARELLI 1998. p. 37-45).

O uso da informática no ensino de física pode trazer muitos benefícios, incluindo a criação de animações, recursos digitais personalizados, experimentos virtuais e acesso ao conteúdo de física em qualquer lugar e a qualquer momento. Com a ajuda da tecnologia, é possível tornar o ensino de física mais atraente, acessível e eficaz.

2.1 O uso de animações

Quando se trata do processo de ensino-aprendizagem de Ciências a animação interativa tem se configurado como uma possibilidade alvissareira. Segundo Davies (2002, p. 271), animações e simulações oferecem um potencial sem limites para permitir que os estudantes entendam os princípios teóricos das Ciências, a ponto de serem chamados de Laboratórios Virtuais.

Não tem como falar de animações sem falar de Motion graphics que são formas de expressão visual que combinam elementos de design gráfico, animação e narrativa para criar movimento e transmitir informações, ideias ou histórias de maneira dinâmica. Desde os precursores das artes rupestres até os dias atuais, a evolução das técnicas e tecnologias transformou a maneira como o movimento é retratado e comunicado.

Nos primórdios, as artes rupestres já demonstraram uma tentativa de capturar movimento e narrativa por meio de imagens sequenciais, criando uma sensação de fluxo

temporal. Com o avanço da civilização, formas mais elaboradas de animação foram motivadas, como a "lanterna mágica" no século XVII, que projetava imagens em sequência que criava uma ilusão de movimento a partir de imagens fixas em rotação.

As animações são uma ferramenta valiosa para o ensino de física, pois podem ajudar a ilustrar conceitos abstratos e complexos de uma maneira visualmente atraente e fácil de entender. Ao utilizar animações, os alunos podem visualizar fenômenos físicos que, de outra forma, seriam difíceis de serem observados em sala de aula.

Souza (2015) acrescenta:

(...) Acreditamos que as animações computacionais são recursos pedagógicos valiosos que facilitam a aprendizagem e podem auxiliar a desmistificar a imagem a física no âmbito escolar, como uma disciplina difícil, que contém apenas fórmulas, um ramo da Matemática. Outro ponto que devemos salientar é familiaridade e o interesse desta geração atual de estudantes com aplicativos e atividades computacionais que geralmente fazem parte do cotidiano de muitos. (SOUZA, 2015, p.19)

Por exemplo, a animação pode ajudar a demonstrar conceitos como movimento, energia e força. Com uma animação de um pêndulo, os alunos podem visualizar o movimento harmônico simples e ver como a energia do pêndulo é convertida de potencial para cinética e vice-versa. Além disso, com a animação de uma colisão, os alunos podem ver como a energia cinética é transferida de um objeto para outro. Elas também podem ser usadas para ilustrar conceitos mais abstratos, como o movimento dos elétrons em um circuito elétrico. Ao mostrar visualmente como os elétrons se movem através dos fios condutores, os alunos podem compreender melhor como a eletricidade flui em um circuito. Elas podem se aproximar de situações de práticas de diversas maneiras como visualização de fenômenos, análise de movimento, visualização de campo, simulação de sistemas complexos e mais.

Além disso, as animações podem ser usadas para simular experimentos que seriam impossíveis de serem realizados na sala de aula. Por exemplo, uma animação pode ser usada para simular a queda livre de um objeto na Lua, onde a gravidade é menor do que na Terra. Dessa forma, os alunos podem ver como a força gravitacional varia em diferentes planetas.

No entanto, é importante ressaltar que as animações não substituem a experiência prática. Embora as animações possam ajudar os alunos a compreender conceitos abstratos, elas não fornecem a mesma experiência que a realização de experimentos na vida real. Portanto, é importante que os professores utilizem uma combinação de animações e experimentos práticos

para enriquecer o aprendizado dos alunos.

A literatura tem conseguido o uso de animações no ensino de física de diversas maneiras e perspectivas. Aqui estão algumas das principais tendências e tendências que emergiram de pesquisas:

1-As animações e simulações são consideradas, por muitos, a solução dos vários problemas que os professores de química e de física enfrentam ao tentar explicar para seus alunos fenômenos demasiado abstratos para serem ‘visualizados’ através de uma descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados através de uma única figura (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002 apud HECKLER et al., 2007, p. 268).

2-As animações possibilitam essa experiência empírica concreta. Na medida que possibilita a percepção visual de variações temporais de grandezas físicas (abstratas ou não), as animações conduzem a um nível de abstração da realidade que sem ela seria alcançada apenas por poucos aprendizes (TAVARES E SANTOS -2003).

Esses textos indicam que as animações podem ser uma ferramenta valiosa para ajudar os alunos a compreender conceitos físicos abstratos e complexos, mas devem ser projetadas e consequentes por uma explicação verbal. Além disso, é importante lembrar que as animações não devem ser usadas como um substituto para a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

3 O USO DE *SOFTWARE* DE ANIMAÇÕES E SIMULAÇÕES

Sobre o uso de software no ensino, Panucci-Filho et al. (2001) fala:

(...) O objetivo principal quando se utiliza o *software* é o de ilustrar um discurso, expor algum assunto promovendo a associação de ideias e, tornar o tempo menos cansativo para alunos e ouvintes em geral, presentes num evento ministrado tendo como base esse recurso tecnológico. (PANUCCI-FILHO et al. 2011, p. 95).

O uso de software de animação e simulação no ensino de física tem se tornado cada vez mais comum e popular. Isso se deve ao fato de que as animações e simulações podem ajudar os alunos a entender conceitos físicos de forma mais clara e interativa. Além disso, as animações podem ser usadas para simular situações que seriam difíceis ou perigosas de reproduzir na vida real.

Esses softwares podem ser usados para demonstrar conceitos abstratos, como o movimento de partículas, ondas eletromagnéticas e a estrutura atômica. Por exemplo, uma animação pode mostrar como um átomo emite ou absorve luz, ou como uma onda sonora se propaga pelo ar. Esses recursos podem ser ferramentas poderosas para ajudar os alunos a visualizar conceitos que são difíceis de compreender apenas por meio de textos ou fórmulas matemáticas.

Outra vantagem do uso de softwares de animação e simulação, que pode ser o Phet Colorado e Algodoo, no ensino de física é que eles permitem que os alunos explorem conceitos em seu próprio ritmo. Os alunos podem pausar, voltar ou acelerar as animações conforme desejarem, permitindo que eles se concentrem em pontos específicos que são difíceis de entender. Isso também permite que os alunos aprendam em seu próprio ritmo, sem sentir pressão para acompanhar o restante da turma.

Coelho (2002) apresenta vantagens quanto ao uso dessas tecnologias:

(...) Os simuladores virtuais são os recursos tecnológicos mais utilizados no Ensino de Física, pela óbvia vantagem que tem como ponte entre o estudo do fenômeno da maneira tradicional (quadro-de-giz) e os experimentos de laboratório, pois permitem que os resultados sejam vistos com clareza, repetidas vezes, com um grande número de variáveis envolvidas. (COELHO, 2002, p.39).

As animações podem ser usadas para tornar o ensino de física mais divertido e

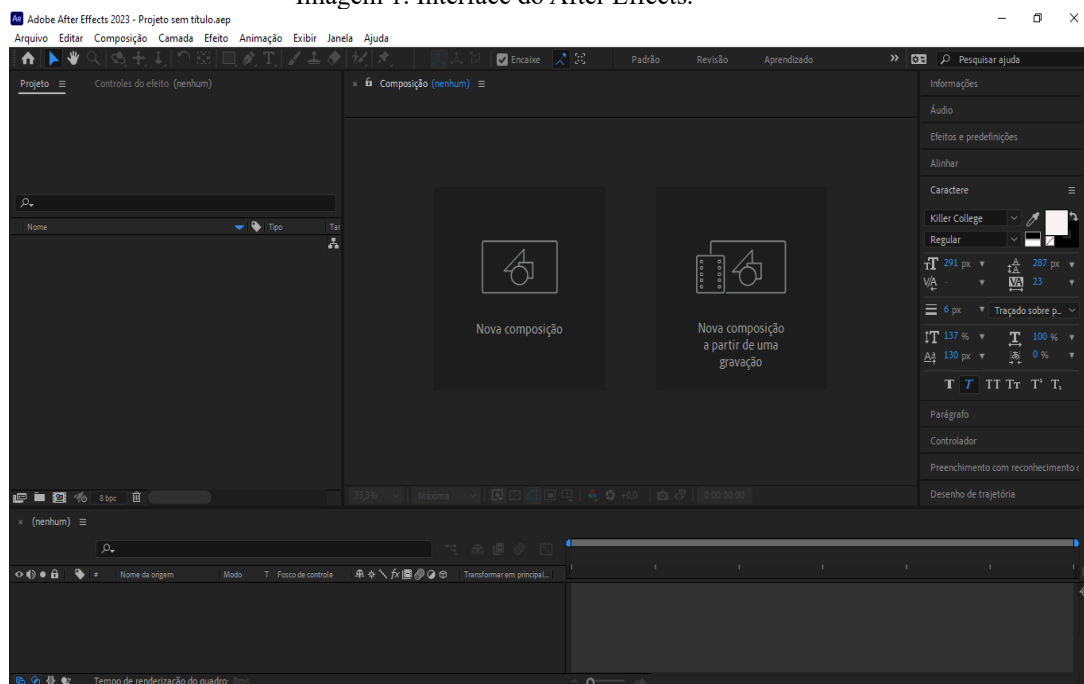
envolvente. Ao invés de simplesmente ler um texto ou assistir a uma palestra, os alunos podem interagir com as animações e explorar conceitos de forma mais ativa. Isso pode aumentar a motivação dos alunos para aprender física e ajudá-los a se sentir mais engajados com o conteúdo.

3.1 O software After effects

O Adobe After Effects é um software de composição e efeitos visuais usado principalmente na pós-produção de vídeos e filmes. Ele foi desenvolvido originalmente pela CoSA (Company of Science and Art) e lançado pela primeira vez em 1993. No entanto, a Adobe Systems adquiriu a CoSA em 1994 e passou a ser a desenvolvedora oficial do software.

O After Effects foi projetado para permitir que os usuários criem efeitos visuais impressionantes, como animações, gráficos em movimento, composições de vídeo e muito mais. Ele se tornou uma ferramenta essencial para profissionais de pós-produção, designers gráficos, artistas visuais e cineastas.

Imagem 1. Interface do After Effects.



A história do After Effects começa com o desenvolvimento do "CoSA After Effects 1.0". O software original foi baseado em um projeto anterior chamado "Avid Cinema" e foi desenvolvido por David Herbstman, Dave Simmons, Daniel Wilk, David M. Cotter e Russell Belfer na CoSA. A primeira versão foi lançada em janeiro de 1993, exclusivamente para a

plataforma Macintosh.

O After Effects 1.0 revolucionou a indústria de efeitos visuais, pois permite que os usuários apliquem efeitos complexos de forma não destrutiva em vídeo e imagens. A interface era baseada em impostos, semelhante ao Adobe Photoshop, o que facilitava a organização e manipulação de elementos individuais em uma composição.

Com o tempo, a Adobe aprimorou o After Effects, adicionando recursos e aprimorando sua funcionalidade. Novas versões foram lançadas regularmente, introduzindo recursos avançados, como o rastreamento de movimento, o keying (processo de remoção do fundo de um vídeo), efeitos 3D, renderização em várias etapas e muito mais. O software também se tornou compatível com os sistemas operacionais Windows e Mac.

Ao longo dos anos, o After Effects foi amplamente adotado por profissionais de efeitos visuais em todo o mundo. Ele é usado em filmes de Hollywood, produções de televisão, comerciais, vídeos musicais e em uma ampla gama de projetos criativos. A comunidade de usuários do After Effects é vasta e ativa, e há muitos recursos, tutoriais e plugins disponíveis para expandir ainda mais as capacidades do software.

Em 2021, a versão mais recente do After Effects é o After Effects 2021, lançado como parte da suíte Creative Cloud da Adobe. A cada nova versão, a Adobe continua a inovar e adicionar recursos para tornar o software mais poderoso e contemporâneo. O After Effects continua sendo uma ferramenta indispensável para profissionais de pós-produção e design, permitindo que eles criem efeitos visuais de alta qualidade e impressionantes.

4 A TEORIA DE DAVID AUSEBEL E O USO DE ANIMAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA

A teoria da aprendizagem significativa, desenvolvida por David Ausubel, é um dos pilares da psicologia educacional e se concentra na forma como as pessoas adquirem novos conhecimentos e informações. A teoria destaca a importância da relação entre o novo conteúdo a ser aprendido e o conhecimento prévio que o aprendiz já possui.

O uso de animações no ensino está relacionado à teoria de David Ausubel, especialmente no que diz respeito à sua abordagem conhecida como aprendizagem significativa. Ausubel (2003), acreditava que uma aprendizagem significativa ocorre quando novas informações são integradas de maneira não arbitrária e substantiva na estrutura cognitiva existente do aluno. A aprendizagem significativa ocorre quando uma pessoa é capaz de relacionar o novo conhecimento com suas experiências, conhecimentos anteriores e conceitos já existentes em sua mente. Em contraste, a aprendizagem mecânica ou superficial ocorre quando o aprendiz memoriza informações sem realmente entender o significado por trás delas. Para Ausubel (2003), o ponto central da aprendizagem significativa é o conceito de "subsunção", que é uma ideia ou conceito geral já presente na mente do aprendiz. Esse subsunção atua como um gancho mental ao qual as novas informações são ancoradas. Quanto mais conexões forem protegidas entre o novo material e os subsunções existentes, mais significativo será a aprendizagem.

Ao se trata do uso de animações no ensino de física, as animações podem ser uma ferramenta eficaz para promover uma aprendizagem significativa de conceitos físicos. Segundo Yamamoto e Barbeto (2002), uma melhor compreensão pode ser possibilitada usando simulação de certos fenômenos físicos na medida em que tomam possível a inclusão de elementos gráficos e de animações em um mesmo ambiente. As animações podem ajudar os alunos a visualizar fenômenos abstratos e complexos, permitindo que eles vejam o movimento, a forma intuitiva e as relações entre diferentes elementos em ação.

A teoria de Ausubel destaca a importância da ancoragem do novo conhecimento em estruturas cognitivas preexistentes. Ao utilizar animações, os educadores podem construir pontes entre o conhecimento prévio dos alunos e os conceitos que estão sendo ensinados. As animações podem ajudar a conectar novas informações a conhecimentos anteriores, permitindo que os alunos participem de associações e relacionem o novo conteúdo a suas experiências e

concepções prévias.

Gonçalves (2005) fala sobre organizadores prévios e vídeos educacionais:

(...) Os vídeos educacionais também são considerados organizadores prévios, quando utilizados como um recurso para a aprendizagem, no sentido que a mente capta visualmente e relembra mais facilmente algo que foi visto do que apenas escrito ou ouvido, recorrendo ao que alguns denominam de memória fotográfica. Sendo possível explorar cores, sons, efeitos especiais e diversificar na linguagem para atrair e manter a atenção do estudante. (GONÇALVES, 2005, p.332)

No entanto, é importante ressaltar que o uso de animações no ensino deve ser planejado de forma planejada e integrada ao contexto educacional. As animações devem ser projetadas de forma a promover a compreensão conceitual em vez de apenas entretenimento, e os educadores devem fornecer orientação adequada aos alunos durante o uso das animações para garantir que eles estejam aprendendo de maneira significativa.

5 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada em duas partes, a parte de produção do material de pesquisa e de aplicação, durante o período de estágio IV do autor e ela é aplicação do projeto de intervenção que foi desenvolvido no fim do estágio I. O objetivo principal dessa pesquisa é investigar se as animações feitas no After Effects relacionadas à eletrização poderiam melhorar o entendimento, o ensino e aprendizagem dos alunos nessa área da física

Essa pesquisa tem característica campo quantitativo, ou seja, é uma abordagem sistemática que busca coletar objetivos dados e mensuráveis sobre um determinado fenômeno, permitindo analisar relações e padrões estatísticos. Sobre esse tipo de pesquisa Da Silva et al (2014) diz:

(...)Quando se tem dados numéricos parece ser uma resposta correta e óbvia, mas há outro aspecto que deve ser considerado. A pesquisa quantitativa só tem sentido quando há um problema muito bem definido e há informação e teoria a respeito do objeto de conhecimento, entendido aqui como o foco da pesquisa e/ou aquilo que se quer estudar. Esclarecendo mais, só se faz pesquisa de natureza quantitativa quando se conhece as qualidades e se tem controle do que se vai pesquisar. (DA SILVA v. 5, n. 1, p. 01-18, 2014)

No contexto de turmas do Ensino Médio, essa metodologia pode ser aplicada para investigar questões relacionadas ao desempenho acadêmico, hábitos de estudo, motivação de aprendizagem, motivação dos estudantes, entre outros relevantes.

Para alcançar o objetivo da pesquisa, foram realizadas algumas etapas.

Inicialmente, na parte de produção de material para a pesquisa, para aprimorar a compreensão dos conceitos de eletrização em estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, foi feito um vídeo no After Effects que explorou os conceitos de eletrização de forma mais dinâmica e visual. Em seguida, com as dicas do professor orientado, o questionário foi produzido. A abordagem das perguntas do questionário, que está no anexo desse trabalho, abrangeu dificuldades dos estudantes em física, opinião sobre as animações, uso de animações ou software de animações e simulações pelo os professores e se eles recomendariam os vídeos para os colegas. As questões buscavam coletar dados por meio das respostas dos participantes para a pesquisa desse trabalho. Todas as nove perguntas do questionário são fechadas com algumas de múltipla escolha.

Na parte da aplicação, depois da verificação e aprovação do material de pesquisa pelo

o professor orientador desse trabalho, houve uma conversa entre o professor supervisor de estágio e o autor desse trabalho para buscar a melhor forma de aplicar o projeto em sala de aula. Então, para facilitar o acesso ao vídeo, ele foi colocado na plataforma You Tube (<https://youtu.be/pZrMSNag2fM>) e após aprovação do vídeo pelo o professor supervisor de estágio, no dia seguinte em sala de aula, o vídeo foi assistido pelo os estudantes das turmas onde foi realizada a pesquisa. No contexto do vídeo sobre eletrização, os processos de transferência de cargas elétricas são apresentados de maneira visual e dinâmica. Essas animações ilustradas como elétrons podem ser adicionadas ou removidas de objetos, geradas em diferentes estados de eletrização, como positiva ou negativa. Para que os espectadores compreendam esses processos de maneira significativa, é crucial que possam relacionar o conteúdo animado com seus conhecimentos prévios.

Após o término do vídeo, o questionário foi aplicado por meio do *google forms* e contou com a participação de 64 estudantes das turmas de terceiro ano do Ensino Médio Integrado em Agronegócio e Eventos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins Campus Palmas. Dos 38 estudantes das turmas de Agronegócio apenas 4 não responderam ao questionário e dos 33 de Eventos apenas 3 não responderam ao questionário.

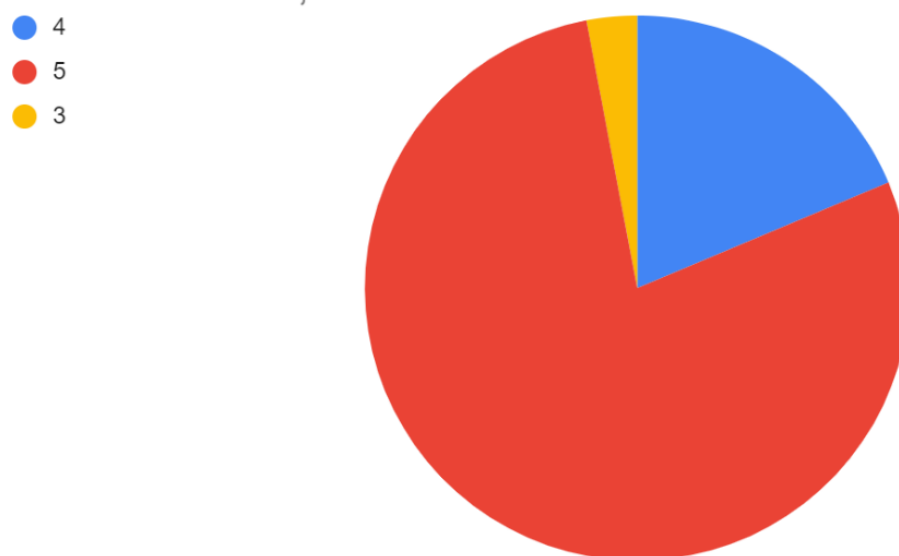
Por último, foi feita uma revisão bibliográfica para compreender as abordagens tradicionais de ensino sobre eletrização e as principais dificuldades encontradas pelos alunos nesse processo. Além disso, a análise de pesquisas e artigos científicos que abordavam estratégias inovadoras de ensino e metodologias ativas aplicadas ao tema.

6 RESULTADOS E DISCURSÃO

A análise e discussão dos dados são realizadas a seguir:

Gráfico 1 - Resultado sobre o achismo sobre a animação sobre processos de eletrização.

As animações que estão no vídeo foram feitas no software After Effects. O que você achou delas? Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "ruins" e 5 "ótimas".

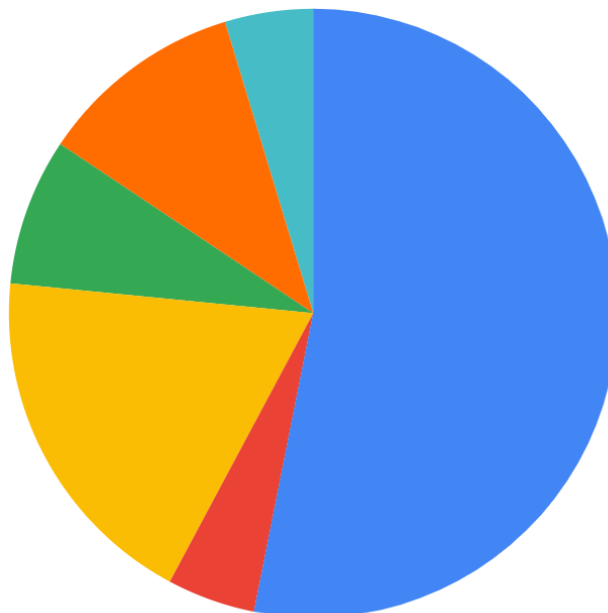


Na física muitas vezes lidar com conceitos abstratos e fenômenos invisíveis, como transferência de elétrons entre corpos com cargas diferentes, ondas eletromagnéticas, partículas subatômicas, entre outros, por dificultar a aprendizagem do conteúdo. Segundo Tavares et. al. (2003), as animações podem ajudar os alunos a visualizarem esses conceitos, permitindo que eles vejam como operar e como interagir no mundo real. Isso torna os conceitos mais tangíveis e compreensíveis. Observando o Gráfico 1, ninguém achou as animações ruins e o que pode justificar isso é o fato de em vez de apenas ler ou ouvir sobre fenômenos físicos, eles podem ver representações visuais desses conceitos em ação, o que pode facilitar a compreensão.

Gráfico 2 - Dificuldades dos estudantes.

2. Qual(is) a(s) sua(s) dificuldade(s) na disciplina de física?

- Interpretar e manipular as equações.
- Compreender os fenômenos físicos.
- Relacionar teoria e prática.
- Compreender os fenômenos físicos., Interpretar e manipular as equações., Relacionar teoria e prática.
- Interpretar e manipular as equações., Relacionar teoria e prática.
- Compreender os fenômenos físicos., Interpretar e manipular as equações.



Na parte do Gráfico 2 que diz respeito a dificuldade na compreensão dos fenômenos físicos, o método de ensino tradicional é um modelo de ensino que tem sido amplamente utilizado nas escolas e no ensino educacional ao longo dos anos. Ele geralmente envolve um professor transmitindo conhecimento para os alunos em sala de aula por meio de aulas expositivas, onde o professor desempenha um papel central na transmissão de informações e os alunos são receptores passivos do conhecimento. Do Nascimento (2010) diz que falta de organização na ordem dos conteúdos revela uma perspectiva distorcida da Física, o que torna mais desafiador compreender seus conceitos. A física é uma disciplina altamente abstrata, que lida com conceitos e fenômenos que podem ser difíceis de visualizar ou relacionar com experiências cotidianas. O método tradicional muitas vezes se baseia em teorias e discussões matemáticas complexas, o que pode dificultar a compreensão para alguns alunos.

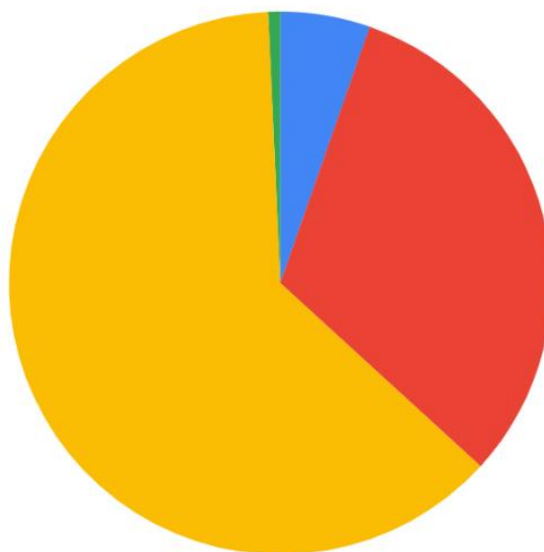
Em relação a dificuldade de interpretar e manipular equações, a física lida com conceitos abstratos que muitas vezes não têm uma representação direta na experiência cotidiana. O que pode justificar o resultado do Gráfico 2 é que as equações podem envolver símbolos e notações matemáticas que podem parecer distantes e difíceis de compreender para alguns alunos. Kochan (2022) diz que a falta de habilidades básicas em leitura e interpretação de textos, bem como dificuldades em matemática elementar, são obstáculos que prejudicam a aprendizagem do aluno desde o primeiro contato com a física. A física requer uma sólida

compreensão dos conceitos matemáticos, como álgebra, trigonometria e cálculo. Se os alunos não tiverem uma base sólida nesses tópicos, podem ter dificuldade em entender, manipular as equações e em relacionar as equações físicas com situações do mundo real.

Os resultados apresentados no Gráfico 2 sobre a dificuldade em relacionar a teoria com a prática pode ser justificada no fato de que os métodos de ensino tradicionais, baseados principalmente na transmissão passiva de informações, podem não ser eficazes para ajudar os alunos a relacionar a teoria com a prática, porque a física é uma disciplina experimental, e a realização de experimentos é uma parte essencial do processo de aprendizagem. No entanto, nem todos os alunos têm a oportunidade de realizar atividades práticas e interativas, o que pode dificultar a compreensão e a aplicação dos princípios teóricos.

Gráfico 3 – Percepção dos estudantes sobre o uso de animações na aprendizagem.

3. A utilização de animações facilita a aprendizagem do conteúdo? Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “não facilita” e 5 “facilita muito”.



Sousa (2015) deixa claro que as animações computacionais possuem um grande valor como recursos pedagógicos, uma vez que facilitam o processo de aprendizagem e têm o potencial de desenvolver a percepção equivocada da física como uma disciplina árdua e restrita a fórmulas matemáticas. Sendo assim, o Gráfico 3 mostra que 96,9% dos estudantes responderam que as animações facilitam a aprendizagem de física, isso deve-se ao fato de as animações podem ajudar os alunos a visualizar esses conceitos de forma mais clara o que pode

justificar o resultado do Gráfico 4 em que 95,3% dos estudantes responderam sim para a pergunta que deu origem aos dados do Gráfico 4 , mas 3,1% responderam que não facilita e o que pode ter influenciado na resposta é que para esse alunos as animações não foram cuidadosamente projetadas e não abordaram os conceitos físicos de maneira aprofundada, elas forneceram apenas uma compreensão superficial dos fenômenos, ou então eles não prestaram bem a atenção no vídeo e se concentraram apenas na aparência visual e não desenvolveram uma compreensão conceitual sólida, também tem o fato dos costume com aulas tradicionais e de aprenderem melhor com outras formas que podem ser experimentos ou uma simples leitura o que pode justificar os motivos pelo os quais os estudantes responderam não no Gráfico 4. Nesse caso, as animações podem acabar sendo apenas uma forma de entretenimento, sem contribuir efetivamente para a aprendizagem.

Gráfico 4 - Opiniões sobre o uso de vídeos de animações nas aulas de física.

4. Você gostaria que fossem utilizados vídeos de animações nas aulas de física?

● Não
● Sim

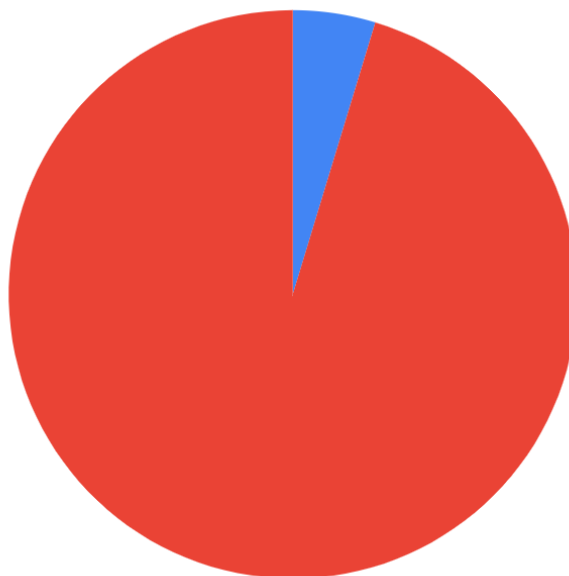
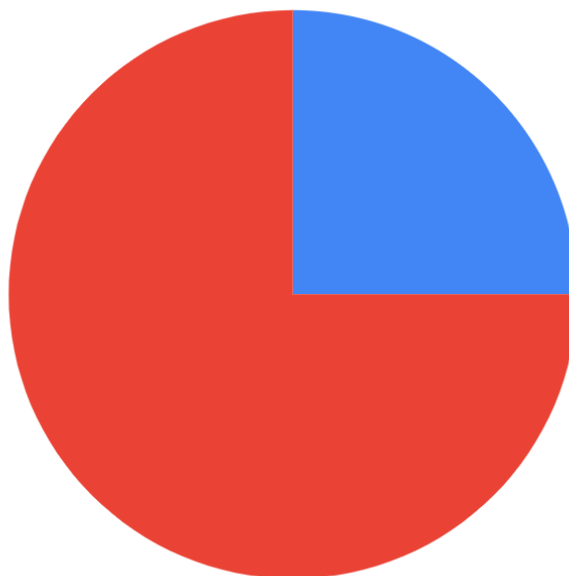


Gráfico 5. Interesse em conhecer o After Effects.

5. Você gostaria de conhecer o After Effects, software usado para criar as animações feitas para o vídeo?

● Não
● Sim



Como mostra o Gráfico 5, a maior parte dos alunos responderam que gostariam de conhecer o After Effects, mas somente 7 alunos procuraram o autor para saber mais sobre o software.

Gráfico 6 - Recomendação do vídeo para os colegas.

6. Você recomendaria o vídeo para outros estudantes?

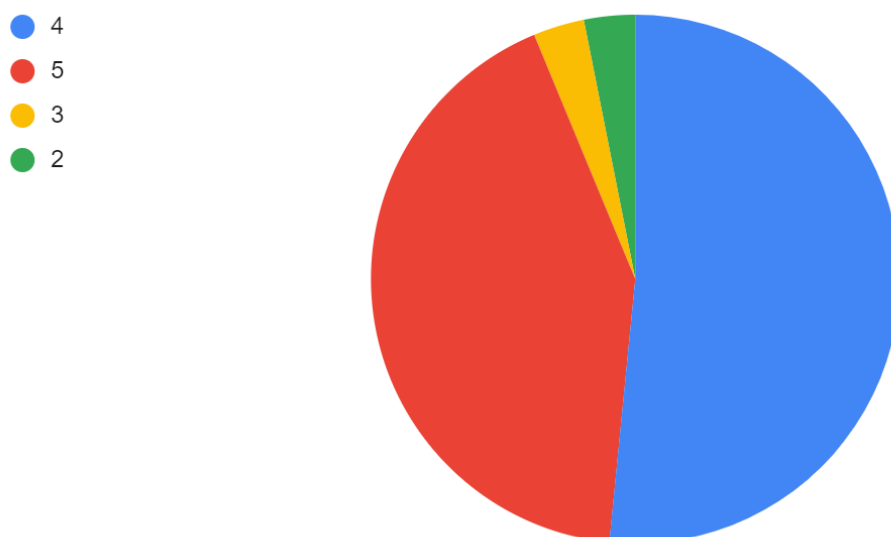
● Sim



Nesse Gráfico, todos os estudantes responderam que sim, isso pode ser justificado que para eles o vídeo foi bem elaborado pode fornecer explicações claras e concisas sobre os processos de eletrização. Gonçalves (2005) fala que esses vídeos oferecem a oportunidade de explorar cores, filtros e efeitos especiais, diversificando a linguagem utilizada para atrair e manter a atenção dos alunos. Esses recursos visuais podem tornar o conteúdo mais interessante e envolvente, o que pode motivar os estudantes a assistir e recomendar esses vídeos para seus colegas.

Gráfico 7- Impacto das Animações sobre Processos de Eletrização na Aprendizagem.

7. A animação sobre os processos de eletrização contribuiu para sua aprendizagem? Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “não contribuiu” e 5 “contribuiu muito”.



O que pode justificar os 96,9% dos estudantes que responderam de 3 a 5 conforme os dados do Gráfico 7 é que as animações podem fornecer uma representação visual dos processos de eletrização, o que facilita a compreensão dos alunos. Em vez de depender apenas de sequências escritas ou diagramas estáticos, eles podem ver os fenômenos em ação, o que torna os conceitos mais tangíveis e concretos. Gonçalves (2005) diz que os vídeos com animações tendem a ser mais cativantes e envolventes do que outros métodos de ensino mais tradicionais fornecendo uma combinação de elementos visuais, movimento e narrativa pode atrair a atenção dos alunos, mantendo-os interessados e motivados durante a aula. Os animadores têm a liberdade de simplificar conceitos complexos, destacar os pontos-chave e usar recursos visuais para enfatizar informações importantes. Isso pode tornar o conteúdo mais compreensível e fácil de assimilar.

Em relação aos alunos que marcam 2 é que eles podem aprender melhor por meio de outras modalidades, como leitura, discussões em sala de aula ou experimentos prático.

Gráfico 8 - O uso de animações e simulações pelos os professores.

8. Com que frequência os seus professores costumam utilizar animações e/ou simulações em suas aulas?



D'Ambrósio (1996) constata que:

(...) Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 80).

A introdução de tecnologia na sala de aula pode representar uma mudança significativa na maneira como os professores ensinam. Alguns educadores podem ser resistentes a mudanças ou podem ter preferências pessoais por métodos tradicionais de ensino, o que pode dificultar a adoção de tecnologias educacionais.

Dorigoni et. al. (2008), fala que:

(...), entretanto, a perspectiva que se abre no campo educacional, indo do livro e do quadro de giz à sala de aula informatizada ou on-line, leva o professor a uma perplexidade, despertando insegurança frente aos desafios que representa

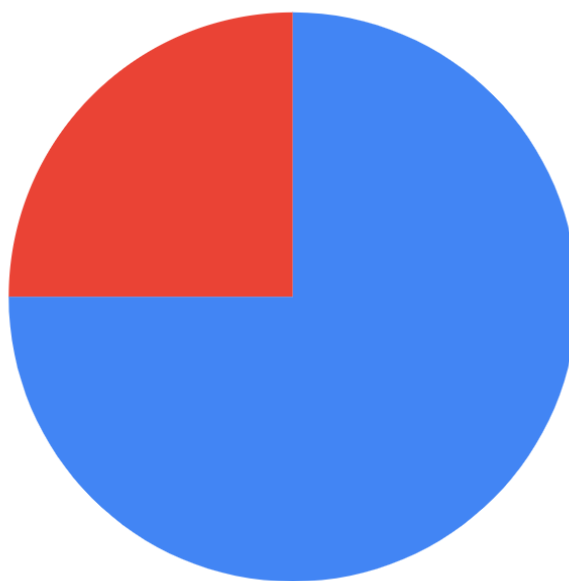
a incorporação das tecnologias de informação e comunicação ao cotidiano escolar. (DORIGONI et. al p.7, 2008).

Os professores muitas vezes têm um cronograma apertado para cobrir o currículo e podem sentir que a inclusão de vídeos com animações pode consumir muito tempo de aula. Eles podem preferir usar métodos mais diretos e eficientes para explicar conceitos de física. Também podem não ter acesso aos recursos necessários para exibir vídeos com animações, como equipamentos de projeção ou acesso a plataformas digitais específicas. Isso pode limitar sua capacidade de incorporar vídeos em suas aulas. Usar essas tecnologias pode exigir tempo adicional para planejamento, preparação de materiais e adaptação de currículos, o que pode ser um desafio para professores sobrecarregados. Isso pode justificar o motivo pelo qual os alunos responderam raramente e as vezes conforme os dados do Gráfico 8.

Gráfico 9 - Conhecimento dos estudantes sobre outros softwares de animação ou simulação.

9. Além do After Effects, você conhece um outro software de animação e/ou simulação que pode ser usado para facilitar o...

● Não
● Sim



Além do After Effects, na internet tem vários softwares de animação e simulação por exemplo, Phet Colorado, Algodoo, Modellus, Tinkercad e etc. Como podemos observar nos resultados do Gráfico 9, a maioria dos discentes não conhecem softwares de simulação e animação pois nem todos os professores têm acesso fácil a recursos tecnológicos, como dispositivos, software educacional e conectividade à internet. Isso pode dificultar a incorporação da tecnologia em suas práticas de ensino. Também podem não ter recebido

treinamento adequado sobre como utilizar efetivamente a tecnologia em sala de aula. A falta de conhecimento e habilidades pode tornar a integração da tecnologia um desafio.

Algumas pessoas, incluindo professores, podem resistir à mudança. Eles podem preferir métodos de ensino tradicionais com os quais estão mais familiarizados e confortáveis, em vez de explorar novas abordagens tecnológicas. Farias (2004) fala que essa mudança implica na quebra de paradigmas e na necessidade de rever toda a formação acadêmica e experiência profissional. Além disso, exige que o aluno esteja preparado para interagir com os recursos computacionais. Outro motivo é que com uma vasta quantidade de tecnologia disponível, pode ser desafiador para os professores encontrar recursos e ferramentas educacionais que sejam relevantes, de alta qualidade e adequados ao currículo. Sendo essa informação, uma situação bastante preocupante com relação a ausência da utilização de diferentes estratégias ou ferramentas de ensino de Física, pois o professor de Física deve tentar desenvolver diferentes recursos didáticos para a melhoria de aprendizagem dos discentes.

Sobre isso, Farias (2004) diz que:

(...) Assim, o estabelecimento de um clima organizacional aberto, inovador e investigativo é atribuição não só do professor, mas de toda escola a qual, valorizando a invenção e a descoberta, possibilita a aprendizagem socio interativa. Neste ambiente, educadores e educandos aprendem a problematizar, conviver com a incerteza e a divergência e juntos encontrar o caminho. (FARIAS, p. 63, 2004).

7 CONCLUSÃO

Os resultados dessa pesquisa têm potencial para contribuir com a prática docente no ensino de Física. A interatividade e a aplicação prática dos conceitos podem ser criadas como estratégias pedagógicas para facilitar o ensino e a aprendizagem em outras áreas da Física e ciências em geral, proporcionando uma formação mais sólida e estimulante para os futuros profissionais das Ciências Exatas.

A utilização de animações no ensino de física tem se mostrado uma abordagem pedagógica altamente eficaz e promissora. Ao combinar os recursos visuais, auditivos e interativos das animações, é possível melhorar significativamente o processo de aprendizagem dos alunos, tornando-o mais envolvente, compreensível e simultâneo.

As animações têm a capacidade de representar conceitos físicos abstratos de maneira concreta e visualmente atraentes. Elas permitem a simulação de fenômenos naturais e experimentos impossíveis de serem realizados em sala de aula, proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar situações complexas de forma segura e controlada. Além disso, as animações podem ser pausadas, repetidas e exploradas em diferentes velocidades, o que permite que os alunos absorvam os conceitos no próprio ritmo.

A abordagem baseada em animações também pode contribuir para despertar o interesse dos alunos pela física, estimulando sua curiosidade e incentivando-os a explorar o mundo ao seu redor de maneira mais crítica e científica. A experiência imersiva fornecida pelas animações pode ajudar a reduzir a ansiedade associada ao aprendizado de conceitos teóricos complexos, permitindo que os alunos se envolvam de forma mais positiva com a disciplina.

O processo de eletrização, assim como outros conceitos em ciências, pode se tornar mais claro e significativo para os estudantes quando compreendida de maneira adequada e contextualizada. A aplicação do procedimento após o vídeo sobre o processo de eletrização foi um sucesso. As duas turmas do ensino médio puderam consolidar os conceitos aprendidos. O uso de recursos visuais e interativos ajudou a tornar o tema mais acessível e atraente para os alunos, estimulando o aprendizado. O resultado foi uma maior compreensão do processo de eletrização e sua aplicabilidade em nosso dia a dia, proporcionando uma experiência de aprendizado vivida e significativa.

REFERÊNCIA

COSCARELLI, Carla Viana. O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. **Presença Pedagógica**, v. 4, n. 20, p. 37-45, 1998.

DO NASCIMENTO, Tiago Lessa. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**. Uece.br. 2010.

LIMA FILHO, F. S.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, out. 2011.

ANTONOWISKI, R.; ALENCAR, M. V.; ROCHA, L. C. T. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar física moderna. **Scientific Eletronic Archives**, v. 10, n. 4, p. 50-57, 2017.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

SANTOS, J N E TAVARES, R (2003) Animação interativa como organizador prévio. **XV SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Curitiba

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, **XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM**, Maringá, 2007. *Arq. Mudi. Periódicos*.

MENDES, Gabriela Helena Geraldo Issa; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 757-771, 2016.

BATISTA, I. L. O ensino de teorias físicas mediante uma estrutura histórico-filosófica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 461-476, 2004.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades

experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, p. 176-194, 2003.

LIMA, Joselice Ferreira; NETO, João da R. Medrado; MARTINS, Victor E. de O.; PEREIRA, Sérgio G. A.; MARTINS, Carlos A. P. S. LVCE: **Laboratório Virtual de Circuitos**, 2006.

COELHO, Rafael Otto. **O uso da informática no ensino de física de nível médio**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2002.

VALENTE, J. A. **Informática na Educação: uma questão técnica ou pedagógica?** Pátio, Ano 3, No 9 (21-23). Porto Alegre: 1999

GRANDO, R.C. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

DAVIES, C. H. J. Student engagement with simulations: a case study. **Computers & Education**, v. 39, n.3, p. 271-282. 2002.

PANUCCI-FILHO, L.; SANTOS, C. A.; ALMEIDA, L. B. Vantagens e desvantagens sobre a aprendizagem percebidas pelos alunos de graduação do ensino presencial mediado com o powerpoint™: um estudo exploratório. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 9, n. 3, p. 94-122, ago. 2011.

SOUZA, Gláucia Martins Ricardo et al. **Uso de simulações computacionais no ensino de conceitos de força e movimento no 9º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 192p. Dissertação (Mestrado Profissional do Ensino de Física (MNPEF). Universidade Federal Fluminense, 2015.

Adobe After Effects. **Adobe**, 9 de mai. de 2023. Disponível em: <<https://helpx.adobe.com/br/after-effects/how-to/aftereffects-workflow-terminology.html>>. Acesso em: 31 de jun. de 2023.

AUSUBEL, D. (2003). **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano.

GONÇALVES, Leila de Jesus. **Uso de animações visando a aprendizagem significativa de Física Térmica no Ensino Médio**. 2005.

BARBETA, V. B.; YAMAMOTO, I. **Dificuldades conceituais em física apresentadas por alunos ingressantes em um curso de engenharia**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 324-341, set. 2002.

KOCHAN, Keity Alesandra. **Dificuldades de aprendizagem em Física**. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria á prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DORIGONI, Gilza Maria Leite; SILVA, JC da. **Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar**. Santa Catarina: UNIOESTE, 2008.

FARIA, Elaine Turk. **O professor e as novas tecnologias**. Ser professor, v. 4, p. 57-72, 2004.

DA SILVA, Dirceu; LOPES, Evandro Luiz; JUNIOR, Sérgio Silva Braga. Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 5, n. 1, p. 01-18, 2014.

ANEXO - QUESTIONÁRIO

Animações nas aulas de Física

O uso do software After Effects para facilitar ensino e aprendizagem em física .

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

As animações que estão no vídeo foram feitas no software After Effects. O que você achou delas? *

Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "ruins" e 5 "ótimas".

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐

2. Qual(is) a(s) sua(s) dificuldade(s) na disciplina de física?

☐ Compreender os fenômenos físicos.

☐ Interpretar e manipular as equações.

☐ Relacionar teoria e prática.

3. A utilização de animações facilita a aprendizagem do conteúdo? Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “não facilita” e 5 “facilita muito”.

*

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

4. Você gostaria que fossem utilizados vídeos de animações nas aulas de física? *

☐ Sim

☐ Não

5. Você gostaria de conhecer o *After Effects*, software usado para criar as animações feitas para o vídeo? *

☐ Sim

☐ Não

6. ^{*} Você recomendaria o vídeo para outros estudantes?

☐ Sim

☐ Não

7. ^{*} A animação sobre os processos de eletrização contribuiu para sua aprendizagem?
Marque, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “não contribuiu” e 5 “contribuiu muito”.

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

8. Com que frequência os seus professores costumam utilizar animações e/ou simulações em suas aulas?

- ☐ Muita
 - ☐ Às vezes
 - ☐ Raramente
 - ☐ Nunca
-

9. Além do After Effects, você conhece um outro *software* de animação e/ou simulação que pode ser usado para facilitar o ensino e aprendizagem em física?

- ☐ Sim
- ☐ Não