



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

VALDEILTON FRANÇA FERREIRA

**ESTUDO SOBRE POTENCIALIDADES E DESAFIOS DO USO DE
SIMULAÇÕES UTILIZANDO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EM PYTHON**

TABIRA/PE

2025

VALDEILTON FRANÇA FERREIRA

**ESTUDO SOBRE POTENCIALIDADES E DESAFIOS DO USO DE
SIMULAÇÕES UTILIZANDO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EM PYTHON**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Federal de Rural de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista.

Orientador (a): Fernando Henrique
Martins da Silva

TABIRA/PE
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

F383e Ferreira, Valdeilton França.

Estudo sobre potencialidades e desafios do uso de simulações utilizando linguagem de programação em python / Valdeilton França Ferreira. – Recife, 2025.
31 f.

Orientador(a): Fernando Henrique Martins da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia - UAEADTEC, Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Física - Estudo e ensino. 3. Simulação computacional . 4. Python (Linguagem de programação de computador) I. Silva, Fernando Henrique Martins da, orient. II. Título

CDD 500

ESTUDO SOBRE POTENCIALIDADES E DESAFIOS DO USO DE SIMULAÇÕES UTILIZANDO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EM PYTHON

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização em
Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Federal de Rural de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do título
de Especialista.

Orientador: Fernando Henrique Martins
da Silva

Aprovado em: 01/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDO HENRIQUE MARTINS DA SILVA**
Data: 01/04/2025 20:06:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Doutor Fernando Henrique Martins da Silva

Universidade Federal da Bahia

Documento assinado digitalmente
 **RONEY LIRA DE SALES SANTOS**
Data: 01/04/2025 20:09:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Doutor Roney Lira de Sales Santos

Universidade Federal da Bahia

Documento assinado digitalmente
 **JOAO SOARES DE OLIVEIRA NETO**
Data: 01/04/2025 20:23:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Doutor João Soares de Oliveira Neto

Universidade Federal da Bahia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe e meu pai.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de realizar este trabalho.

Agradeço também a minha mãe Jucênia Maria de França e meu pai Valdeci Domingos, pelos seus ensinamentos, pelos seus conselhos e por todo apoio que sempre me deram. Aos meus avôs Creuza, José Irineu, Luzinete, em memória a Manoel Preto que faleceu e não está aqui para presenciar este momento. Todos sempre me deram valiosos ensinamentos.

À minha noiva Kívina Medeiros, que sempre esteve comigo me apoiando. Aos meus irmãos Valdeir de França e Vandeilson França que também sempre estiveram me dando apoio e me ajudando.

Ao professor Dr. Fernando Henrique Martins da Silva pela ajuda dedicada à orientação deste trabalho.

Aos membros da banca pelo tempo, pelas sugestões e críticas para melhora deste trabalho.

EPÍGRAFE

“Não se pode ensinar algo a
alguém, pode-se apenas auxiliá-lo a
descobrir por si mesmo”.

(Galileu

Galilei)

RESUMO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem se mostrado uma alternativa de extrema importância e relevância para o ensino de Ciências. Diante disso, este trabalho tem como objetivo discutir o potencial das simulações no ensino de Ciências, especificamente as possibilidades que simuladores em linguagem Python oferecem para o ensino de Ciências Físicas. A proposta busca explorar os benefícios dessas simulações no processo de aprendizagem, promovendo uma abordagem mais dinâmica e interativa para a compreensão de conceitos físicos complexos. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, identificando pesquisas que abordam a aplicação das TICs, especialmente simuladores em Python, no contexto educacional. A linguagem Python, aliada às suas bibliotecas, destaca-se por sua simplicidade e versatilidade, permitindo a criação de laboratórios virtuais que simulam fenômenos físicos de forma acessível e envolvente. Dessa forma, verificou-se que o uso de simulações computacionais pode potencializar o aprendizado, tornando-o mais significativo e alinhado às demandas da educação contemporânea. No entanto, a implementação dessas ferramentas enfrenta desafios, como a falta de infraestrutura e a necessidade de capacitação docente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino de Física. TICs. Simulações. Python.

ABSTRACT

Abstract

The use of Information and Communication Technologies (ICTs) has proven to be an extremely important and relevant alternative for science education. In this context, this study aims to discuss the potential of simulations in science teaching, specifically the possibilities that Python-based simulators offer for teaching physical sciences. The proposal seeks to explore the benefits of these simulations in the learning process, promoting a more dynamic and interactive approach to understanding complex physical concepts. To achieve this, a bibliographic review was conducted, identifying research that addresses the application of ICTs, particularly Python simulators, in the educational context. Python, along with its libraries, stands out for its simplicity and versatility, enabling the creation of virtual laboratories that simulate physical phenomena in an accessible and engaging way. Thus, it was found that the use of computational simulations can enhance learning, making it more meaningful and aligned with the demands of contemporary education. However, the implementation of these tools faces challenges, such as a lack of infrastructure and the need for teacher training.

Keywords: Science Education, Physics Education, ICTs, Simulations, Python.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Captura da tela do código criado em Python representando o gráfico de um movimento uniformemente acelerado.	24
Figura 2: Gráfico do movimento uniformemente acelerado gerado através do código da figura 1.	24
Figura 3: Captura da tela de objetos criados a partir do python utilizando o módulo vpython.	25
Figura 4: Captura da tela do simulador de lançamento oblíquo em python utilizando uma esfera, um paralelepípedo e três legendas.	26
Figura 5: Captura da tela do simulador do MRU em python utilizando uma esfera, e o gráfico da posição (x vs t) e velocidade (v_x vs t).	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 A BNCC E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	16
3 TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	18
4 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EM <i>PYTHON</i>	22
4.1 <i>Numpy</i>	23
4.2 <i>Matplotlib</i>	23
4.3 <i>Math</i>	24
5 METODOLOGIA	25
5 POTENCIALIDADES E DESAFIOS DAS SIMULAÇÕES EM <i>PYTHON</i> NO ENSINO DE FÍSICA	26
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28

1 INTRODUÇÃO

A educação em Ciências, especialmente no Ensino Fundamental e Médio, enfrenta desafios constantes na busca por metodologias que promovam a aprendizagem significativa dos estudantes. Os professores, por exemplo, encontram grandes dificuldades para tornar conceitos físicos mais acessíveis e compreensíveis para os alunos, especialmente quando esses conceitos são abstratos e envolvem operações matemáticas (Raulino, 2021).

Nessa perspectiva, considerando que cada estudante possui um ritmo próprio de aprendizagem e diferentes níveis de proficiência, é essencial escolher estratégias didáticas que despertem a curiosidade, motivem e engajem a turma, alinhando-se ao que é proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento sugere uma educação conectada às demandas da sociedade contemporânea, incentivando o uso de ferramentas digitais para aprimorar a compreensão dos conteúdos curriculares (Brasil, 2018). Dessa forma, torna-se necessário adotar estratégias que possibilitem a criação de um ambiente de aprendizado mais dinâmico e significativo, favorecendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos, com a participação ativa dos alunos.

Diante desse cenário, o uso de ferramentas e recursos complementares às metodologias de ensino torna-se essencial para ampliar e diversificar as estratégias no ensino de Ciências. Uma forma de tornar as aulas mais envolventes e acessíveis é por meio da realização de experimentos práticos. Com essa abordagem, os fenômenos físicos podem ser observados de maneira mais clara, facilitando a compreensão dos conceitos e a associação de relações matemáticas de forma intuitiva (Lima, 2020). No entanto, muitas escolas brasileiras não contam com laboratórios físicos. Nesse contexto, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), como a utilização de simulações didáticas no ensino de Física, surge como uma alternativa pedagógica para reproduzir e explorar fenômenos físicos. Essas ferramentas oferecem aos alunos experiências interativas e visuais que potencializam o entendimento de conceitos abstratos, além de possibilitarem a demonstração, em sala de aula, de conceitos físicos complexos, tornando-os mais compreensíveis (Silva, 2020).

Além disso, nas últimas décadas, o avanço científico e tecnológico transformou a sociedade, impactando não apenas seu funcionamento, mas também o papel da

escola na formação dos indivíduos. Moreira (2021) ressalta que esses recursos estão cada vez mais presentes no cotidiano dos estudantes e, portanto, devem ser incorporados às aulas. Isso pode ser feito por meio de simuladores computacionais, modelagem digital e experimentos virtuais, tornando o aprendizado mais dinâmico e alinhado à realidade tecnológica atual.

Diante dessas mudanças, a educação precisa se reinventar constantemente para acompanhar as novas demandas, preparando os estudantes para um mundo cada vez mais digital e dinâmico, corroborando com Martinazzo et al. (2014):

A importância e a presença, quase onipresente, da tecnologia e da informação no cotidiano da maioria das pessoas são inquestionáveis. A questão é: o quanto estão os professores preparados para enfrentar uma realidade mutante do ponto de vista tecnológico e comportamental? Os alunos já não se satisfazem apenas com aulas expositivas de Física e anseiam por mais, enquanto os professores estão angustiados diante da evolução tecnológica e da mudança comportamental de seus alunos, que estão inquietos com as aulas tradicionais (Martinazzo et al., 2014, p. 22).

Portanto, foi com base nesse problema que o presente trabalho foi desenvolvido, tendo como objetivo discutir a relevância da utilização das TICs no ensino de Ciências, com ênfase no uso de simulações em linguagem de programação Python no ensino de Ciências Físicas como ferramenta didática. Além disso, busca-se abordar os benefícios potenciais que o uso de simulações pode trazer para a aprendizagem dos alunos.

Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma revisão bibliográfica, analisando se essas ferramentas têm sido abordadas em pesquisas na área de Ensino de Física. Para isso, foi feito um levantamento de publicações acadêmicas com o intuito de identificar estudos que utilizam TICs aplicadas ao contexto educacional, como o uso de simuladores em Python no ensino de Física.

A escolha pelo Python deve-se ao fato de ser uma linguagem de programação de alto nível, de código aberto e de fácil portabilidade. Além disso, conta com um grande suporte da comunidade de usuários e uma vasta coleção de módulos e

bibliotecas que oferecem diversas funcionalidades, facilitando sua aplicação em diferentes contextos físicos e matemáticos (Martins, Cordeiro e Oliveira, 2019).

O levantamento e a análise dos materiais seguiram uma abordagem qualitativa, buscando identificar as contribuições e desafios da integração das TICs ao ensino de Ciências Físicas. Além disso, é importante ressaltar que, além da revisão das produções acadêmicas na área, este trabalho apresenta o Python, juntamente com suas bibliotecas, como ferramentas tecnológicas e digitais com grande potencial para enriquecer o ensino da Física.

2 A BNCC E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

A escola desempenha um papel fundamental na sociedade e, como parte desse contexto, deve acompanhar as transformações que ocorrem ao longo do tempo. Assim, é essencial que o currículo seja constantemente atualizado, de modo a atender às novas demandas e perspectivas que surgem em cada momento histórico (Silva; Ferreira; Vieira, 2017). Ao longo dos anos, a educação brasileira vem passando por diferentes processos de reformas curriculares que auxiliam na construção de documentos nacionais orientadores do currículo, em conformidade com a Constituição Brasileira de 1988, que, em seu artigo 210, determina a definição de conteúdos mínimos para o ensino fundamental, garantindo uma formação básica comum. Além disso, destaca a importância de valorizar e respeitar as expressões culturais e artísticas do país, incluindo as tradições regionais (Almeida, 2024).

Nessa perspectiva, o documento orientador mais recente é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja primeira proposta foi apresentada em 2015, sendo aprovada apenas em 2017. A BNCC representa um marco significativo na educação brasileira, estabelecendo diretrizes claras para o Ensino Fundamental e Médio, com o objetivo de promover uma formação integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios contemporâneos com competência e responsabilidade (Brasil, 2018).

Para o ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, a BNCC estabelece diretrizes que enfatizam a importância do pensamento científico, da investigação e da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, tendo como principal objetivo despertar o interesse dos estudantes e desenvolver sua capacidade investigativa. Além disso, o documento reforça a necessidade de

aprofundamento científico, promovendo uma visão mais crítica e contextualizada do conhecimento, priorizando a aprendizagem ativa por meio da realização de experimentos, investigações e debates.

Todavia, apesar de todas as orientações, do crescimento econômico e da melhoria nas condições de vida de grande parte da população, garantir uma educação de qualidade para todos continua sendo um desafio (Silva; Ferreira; Vieira, 2017). Esse problema é ainda mais significativo no ensino de Ciências, pois envolve temas que exigem alto nível de abstração. Por exemplo, muitos conceitos científicos abordam partículas microscópicas, fenômenos químicos e fenômenos físicos descritos matematicamente, o que pode dificultar tanto a compreensão dos alunos quanto a metodologia adotada pelos professores para a apresentação desses conteúdos. A dificuldade se agrava quando o docente não possui formação específica na área, tornando essencial o domínio dos conceitos científicos para facilitar o aprendizado dos estudantes. Nesse contexto, a formação inicial do professor e sua especialização na disciplina que leciona são aspectos fundamentais (Martins, 2005). Além disso, estratégias didáticas que incluem experimentação e simulações podem contribuir significativamente para a compreensão dos conteúdos, tornando a aprendizagem mais concreta e acessível. Conforme destaca Peruzzo (2012), a realização de experimentos de física básica pode auxiliar na construção do conhecimento ao permitir que os alunos relacionem teoria e prática, favorecendo um ensino mais significativo.

Diante disso, torna-se necessário refletir sobre ações de maneira estratégica, contextualizada e alinhada às diretrizes da BNCC, promovendo, assim, um ensino de Ciências mais acessível e significativo. Por exemplo, a incorporação de tecnologias educacionais, como simuladores e laboratórios virtuais, constitui uma ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem que pode facilitar a visualização de fenômenos abstratos e a realização de experimentos que seriam inviáveis no ambiente escolar tradicional, visto que muitas escolas brasileiras não possuem laboratórios equipados para experimentos físicos (Castro, 2017).

Em 2022, foi aprovada a BNCC Computação que estabelece orientações importantes para a formação de indivíduos preparados para atuar de maneira consciente e responsável em um mundo cada vez mais digital. Ao promover o uso reflexivo das tecnologias, o documento contribui para o desenvolvimento de competências essenciais no século XXI, como o raciocínio lógico, a capacidade de

resolver problemas, a criatividade e o trabalho colaborativo habilidades fundamentais tanto para a vida profissional quanto para a pessoal. Outro aspecto relevante é o papel da BNCC na ampliação do acesso ao ensino de Computação, o que favorece a inclusão digital e ajuda a diminuir as disparidades educacionais. Considerando que o domínio de conhecimentos em computação é cada vez mais valorizado no mercado de trabalho, a proposta curricular também se alinha à necessidade de preparar os estudantes para as exigências das profissões emergentes e das novas dinâmicas sociais e tecnológicas (Brasil, 2022).

Nesse contexto, os simuladores computacionais passam a desempenhar um papel fundamental no ensino de Ciências Naturais. Por exemplo, na disciplina de Física, que exige um alto nível de abstração para a compreensão dos fenômenos estudados, esses recursos podem contribuir para uma abordagem mais abrangente. Seu uso torna-se especialmente relevante em situações em que a realização de experimentos práticos é inviável. Assim, a modelagem computacional pode dinamizar as aulas, aprimorando o processo de ensino e aprendizagem (Santos cruz *et al.*, 2022).

Ainda segundo Santos Cruz *et al.* (2022), a criação de simuladores computacionais pode agregar ainda mais possibilidades significativas ao processo de ensino-aprendizagem de Física, tornando-o mais dinâmico e eficaz. Nessa perspectiva, a linguagem de programação Python se destaca, principalmente quando combinada com bibliotecas gráficas como VPython. Além disso, o Python possui uma sintaxe simples e eficiente, além de contar com uma grande variedade de bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de códigos voltados para aplicações em Física e Matemática (Pinto; Heredia; Gonçalves, 2024). Como por exemplo, para visualização das funções de movimento para ensino da cinemática.

3 TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Na atualidade, a aplicação da tecnologia tem se intensificado em diversas áreas da sociedade, promovendo mudanças significativas em curto espaço de tempo, especialmente por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Essas tecnologias, que englobam ferramentas para compartilhar, reunir e disseminar informações, transformam as interações humanas ao oferecer recursos como computadores, jornais, websites, internet, software educacional, entre outros, que

atuam como importantes canais de acesso à comunicação e ao conhecimento. Nesse contexto, a educação, inserida nessa sociedade de constante transformação, também tem que adequar suas práticas pedagógicas, buscando alternativas que visem potencializar a aprendizagem dos discentes, pois possibilita o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem mais interativos e envolventes (Silva, 2017).

A expansão do uso das TICs em diversos setores, incluindo a educação, impulsionada pelas demandas da sociedade moderna, já não é mais vista como um diferencial, mas sim como uma necessidade, devido ao impacto positivo que proporcionam no processo de aprendizagem, oferecendo novas possibilidades para o ensino e o desenvolvimento dos estudantes. Contudo, é importante destacar que a proposta não é abandonar os métodos tradicionais de ensino, mas integrá-los aos novos canais de comunicação, buscando tornar a educação uma experiência mais envolvente e enriquecedora. Isso é essencial para que os alunos aprendam a equilibrar o concreto e o abstrato, desenvolvendo a capacidade de conectar o que veem com o raciocínio lógico, organizado e expresso por meio da fala e da escrita (Moran, 1997).

Todavia, apesar da crescente tecnológica, a integração das TICs no ensino enfrenta diversos desafios, como a ausência de infraestrutura técnica adequada, a carência de profissionais qualificados, a necessidade de formação específica para trabalhar com essas tecnologias, a falta de motivação dos professores e a escassez de programas e recursos digitais apropriados para o contexto educacional. Assim, Santos e Souza (2019) afirmam:

A inserção das TICs no contexto educacional ainda enfrenta algumas barreiras, por isso é imprescindível pensar no modo como inseri-las de maneira efetiva, uma vez que para a sua implantação são necessários investimentos altos tanto na compra de equipamentos e alocação de espaço quanto na implantação de programas que possam garantir o seu uso adequado na escola (Santos; Souza, 2019, p. 48).

Nesse sentido, é preciso de mais iniciativas para integrar as TICs ao contexto educacional, tendo algumas ações já implementadas em diferentes regiões do Brasil. Um exemplo é o Programa Professor Conectado, lançado no final de 2008, que distribui notebooks gratuitamente aos professores do Ensino Básico da Rede Estadual de Pernambuco e tem como ideia central capacitar os docentes com recursos tecnológicos para uso em sala de aula, promovendo, assim, a inclusão das TICs no

sistema educacional (Lasalvia, 2017). Porém, para além do equipamento disponibilizado, é de suma importância que o educador busque ferramentas efetivas e capacitação para aprimorar sua prática pedagógica. Ampliando assim, a utilização das TICs, que está restrita à transmissão de vídeos, à projeção de slides e apresentação de trabalhos pelos alunos, ainda segundo Santos e Souza (2019).

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de Ciências é um campo em constante evolução, devido ao papel essencial que essas tecnologias desempenham na educação atual. Elas não apenas transformam a maneira como os professores estruturam o currículo, mas também influenciam diretamente o modo como os estudantes constroem seu aprendizado (Silva, 2017).

Dessa forma, embora a escola continue dependendo de elementos tradicionais como a sala de aula, o quadro e os cadernos, os professores não podem desconsiderar a influência de meios como a televisão, o vídeo, o cinema, o computador, o celular e a internet. Esses recursos desempenham papéis importantes na comunicação, no aprendizado e no lazer, especialmente em um contexto onde o professor e o livro didático já não são mais as únicas fontes de conhecimento (Libâneo, 2014).

Atualmente, há diversas maneiras de integrar a tecnologia ao ambiente de sala de aula. No caso do ensino de Ciências, é possível utilizar recursos como filmes, documentários, consultas a *sites*, visitas a laboratórios virtuais, simulações, animações, além de softwares educativos voltados para conteúdos específicos. Assim, essas estratégias podem contribuir para o desenvolvimento de metodologias mais dinâmicas e envolventes. No entanto, para que a incorporação dessas ferramentas seja eficaz no ensino de disciplinas científicas, como Física, Química e Biologia, é fundamental realizar uma análise cuidadosa de suas aplicações e compreender os objetivos que se pretende ao utilizar determinada ferramenta. Por exemplo, o uso adequado de tecnologias como simuladores, laboratórios virtuais e recursos multimídia pode facilitar a compreensão de conceitos mais complexos, promovendo uma abordagem mais interativa e investigativa (Castro, 2017).

Segundo Santos (2017), pode-se afirmar que o ensino de Ciências permite o uso de estratégias diferenciadas que envolvem os estudantes na contextualização de fenômenos abstratos, tornando-se mais compreensíveis quando acompanhados de práticas experimentais. Todavia, muitas escolas brasileiras não têm um laboratório físico, o que dificulta a diversificação das estratégias de práticas pedagógicas. Em

contrapartida, muitas escolas já contam com salas de informática, tornando os computadores uma alternativa potencializadora ao ensino-aprendizagem de Ciências.

Diante disso, os simuladores passam a ser recursos computacionais com alto potencial para favorecer a aprendizagem, visto que exigem a participação ativa dos alunos. Assim, com as simulações, podemos relacionar conceitos científicos com a prática virtual, tirando aquele conteúdo do abstrato e mostrando de forma prática, visto que são capazes de representar aspectos do mundo real de forma relativamente satisfatória, de tal forma que o aluno perceba aquele conteúdo de maneira aplicada (Santos Cruz et al., 2022).

Além disso, ao utilizar simulações para criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e estimulante, incentiva-se a busca por novos conhecimentos. Essa abordagem favorece uma aprendizagem significativa, que, conforme descrito por Moreira (1999), é o processo em que novas informações se conectam a elementos relevantes que já são relevantes na estrutura de conhecimento do indivíduo.

Para Baudrillard (1991), simulação pode ser definida como: "técnica em que se utiliza um simulador, considerando-se simulador como um objeto ou representação parcial ou total de uma tarefa a ser replicada". Para aplicações em fenômenos físicos, as simulações são baseadas em modelos matemáticos que representam situações reais, os quais são posteriormente processados por um computador para gerar animações. Dessa forma, Jaime e Leone (2024) complementa:

No contexto educacional, o uso de simulações no ensino-aprendizagem oferece diversas vantagens, destacando-se:

- Elevado nível de interatividade dos alunos;
- Maior engajamento durante as aulas;
- Possibilidade de testar diferentes hipóteses;
- Facilitação da compreensão de conceitos abstratos;
- Desenvolvimento do pensamento crítico;
- Aprendizado mais aprofundado sobre fenômenos físicos.

(Jaime; Leonel, 2024, p. 3)

Nesse sentido, as simulações computacionais passam a ser ferramentas valiosas, pois não se limitam a meras animações, mas possibilitam a criação e análise de dados que representam, de forma hipotética, um determinado problema. Esse

processo contribui para que os alunos desenvolvam uma compreensão fundamental, que serve como alicerce para a compreensão de fenômenos físicos.

Todavia, é importante salientar que seu uso não assegura, em todas as situações, uma melhoria na qualidade do ensino. Porém, ainda assim, essas ferramentas podem contribuir significativamente para reduzir a exclusão tecnológica entre os estudantes, que é um dos grandes desafios. Por exemplo, para professores de Física, a aplicação de metodologias relacionadas a recursos tecnológicos digitais para o ensino de Física (Moreira, 2021).

Nesse cenário, o desenvolvimento de softwares apresenta um grande potencial. No entanto, a escrita de um código envolve uma sintaxe relativamente complexa, exigindo tempo e dedicação. Para minimizar essa dificuldade, a linguagem Python surge como uma opção bastante eficiente. De acordo com Colpo, Faria e Machado (2015), essa linguagem é uma alternativa viável por ser gratuita, orientada a objetos e permitir a criação de funções com uma sintaxe enxuta, clara e intuitiva.

4 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EM PYTHON

O *Python* é uma linguagem de programação bastante popular e amplamente adotada tanto na pesquisa científica quanto no ambiente educacional. Ela é reconhecida por sua simplicidade, clareza e flexibilidade, ela se torna uma excelente opção para o desenvolvimento de softwares educativos e simulações. Sua escolha se deve à facilidade de aprendizado e à capacidade de integrar-se com bibliotecas e ferramentas voltadas para aplicações científicas. Além disso, por ser uma linguagem gratuita que pode ser adaptado ou modificado conforme a necessidade, o que amplia ainda mais suas possibilidades de uso (Soares, *et al.* 2024).

Nessa perspectiva, o *Python* se destaca pela ampla variedade de módulos e bibliotecas, muitos dos quais são baseados em conceitos físicos e matemáticos. Esses recursos permitem uma base sólida para o desenvolvimento de algoritmos relacionados a fenômenos naturais, o que faz da linguagem uma escolha bastante adequada para trabalhar com simulações, análises e modelagens na área de ensino de física (Borcherds, 2007). Entre as diversas bibliotecas utilizadas no *Python*, algumas delas, destaca-se devido suas funcionalidades e aplicações.

4.1 Numpy

O *NumPy* (<https://numpy.org/>), cujo nome vem de *Numerical Python*, é uma biblioteca de código aberto amplamente utilizada para computação científica, área que emprega recursos computacionais para analisar e solucionar problemas complexos. Essa ferramenta permite a manipulação de arrays multidimensionais, além de estruturas derivadas, como matrizes, sequências e outros tipos de dados. Com ela, é possível realizar operações eficientes com *arrays*, incluindo cálculos matemáticos e lógicos, ajustes de formato, organização e filtragem de dados, além de oferecer funcionalidades avançadas para estatística e cálculos numéricos. Tudo isso faz do *NumPy* uma ferramenta essencial para quem trabalha com análise de dados e modelagem científica. Assim, destacam-se as seguintes funcionalidades dessa biblioteca:

- Manipulação de vetores e matrizes: Em Física, a manipulação de vetores é essencial para entender conceitos como força, aceleração e velocidade, além de permitir o estudo de sistemas em várias dimensões.
- Cálculos rápidos e precisos: *NumPy* oferece uma maneira eficiente de realizar operações matemáticas em grandes conjuntos de dados, o que é crucial para simulações de sistemas físicos complexos (*Numpy*, 2020).

4.2 Matplotlib

O Matplotlib (<https://matplotlib.org/>) é uma biblioteca bastante popular no Python, especialmente no campo de ciência de dados. Como uma ferramenta de código aberto, ela oferece diversas funcionalidades para a criação de gráficos, tanto em 2D quanto em 3D, com opções para visualizações estáticas, animadas e interativas. Essa versatilidade faz do Matplotlib uma escolha comum para quem precisa representar dados de forma clara e eficiente, seja para análises simples ou projetos mais complexos.

Exemplo de uso das bibliotecas *Numpy* e *Matplotlib*

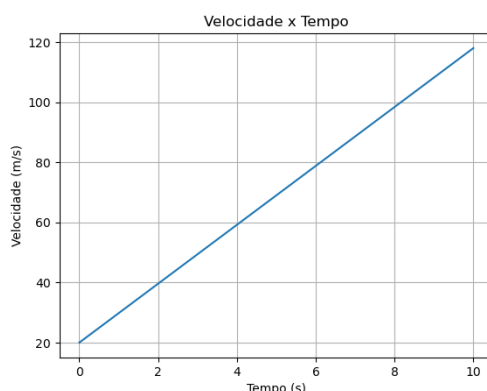
Figura 1: Captura da tela do código criado em *Python* representando o gráfico de um movimento uniformemente acelerado.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# Dados de exemplo
t = np.linspace(0,10,100) # Tempo
v = 9.8 * t # Velocidade em função do tempo
plt.plot(t,v)
plt.xlabel('Tempo (s)')
plt.ylabel('Velocidade (m/s)')
plt.title('Velocidade x Tempo')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Fonte: Autoria do autor

Figura 2: Gráfico do movimento uniformemente acelerado gerado através do código da figura 1.



Fonte: Autoria do autor

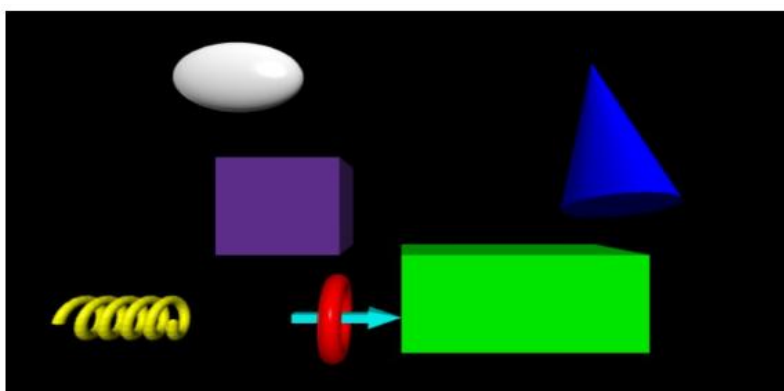
4.3 Math

O `math` (<https://docs.python.org/pt-br/3.13/library/math.html>), é um módulo matemático e numérico integrado à distribuição do Python, fornecendo diversas funções matemáticas. Entre elas, destacam-se as funções trigonométricas e os métodos de conversão de ângulos, amplamente utilizados na implementação de equações cinemáticas.

4.4 VPython

O *VPython* (<https://glowscript.org/docs/VPythonDocs/index.html>), é uma biblioteca gráfica do *Python* voltada para a criação e manipulação de objetos tridimensionais, como esferas, paralelepípedos, pirâmides e trapézios. Sua interface permite que esses elementos sejam ajustados dinamicamente, possibilitando a alteração de parâmetros relacionados à posição, tamanho, massa e velocidade. Dessa forma, essa biblioteca se mostra uma ferramenta valiosa para modelagem de fenômenos físicos, permitindo a construção de simuladores que representam diferentes tipos de movimento abordados na disciplina de Física.

Figura 3: Captura da tela de objetos criados a partir do *python* utilizando o módulo *vpython*.



Fonte: (SANTOS CRUZ, *et al.* 2022).

5 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, com o objetivo de analisar as potencialidades e os desafios do uso de simulações computacionais utilizando a linguagem de programação Python no ensino de Ciências, especialmente Física. Para isso, foi realizado um levantamento sistemático de produções científicas disponíveis em bases de dados acadêmicas confiáveis. Sendo as fontes de dados os repositórios Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e SciELO – Scientific Electronic Library Online (<https://scielo.org/>).

Essas bases foram selecionadas por fornecerem amplo acesso a trabalhos científicos revisados por pares, artigos de periódicos especializados na área de ensino de Ciências e publicações atualizadas sobre o uso de TICs na educação. A pesquisa não teve um intervalo de tempo definido, mas a grande maioria foi artigos publicados nos últimos 10 anos. Além disso, foram incluídos na análise os materiais que atendiam aos seguintes critérios: publicações em português ou inglês, textos com acesso completo e gratuito, artigos científicos, dissertações, teses e anais de congressos.

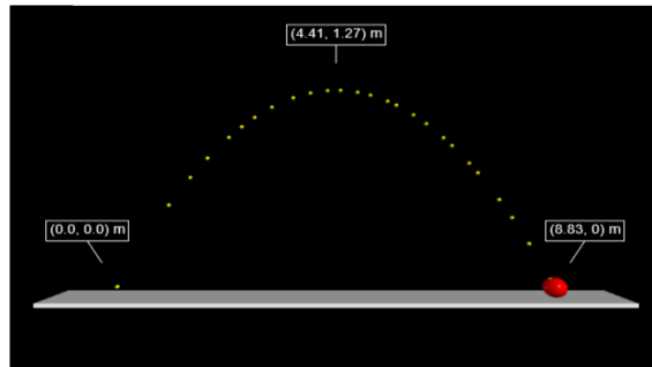
Nessa perspectiva, os textos foram selecionados com base na identificação de contribuições relevantes para o tema, buscando compreender como a linguagem *Python* e as simulações computacionais vêm sendo aplicadas na prática pedagógica, bem como os desafios enfrentados pelos professores na implementação dessas ferramentas em sala de aula.

5 POTENCIALIDADES E DESAFIOS DAS SIMULAÇÕES EM *PYTHON* NO ENSINO DE FÍSICA

A utilização da linguagem de programação Python no ensino de Física tem se mostrado uma abordagem eficaz para a construção do conhecimento científico, favorecendo a aprendizagem ativa e investigativa. Ela é uma linguagem de fácil aprendizado, sintaxe intuitiva e ampla aplicabilidade, o que possibilita sua inserção em atividades didáticas desde os níveis básicos até os avançados, o que a torna apropriada para esse contato inicial com a programação. Além disso, de acordo com Colpo, Faria e Machado (2015, p. 5), “os alunos desenvolveram uma maior compreensão dos conteúdos de Física e Computação, mas também se observou, na maior parte dos alunos, uma melhora na qualidade da sistematização e divisão em etapas dos problemas”.

Uma das potencialidades do Python é a visualização de fenômenos físicos abstratos, o que tende a facilitar a compreensão. Para exemplificar uma das possibilidades do uso de simuladores desenvolvidos com *Python* e sua biblioteca *VPython* no ensino de conteúdos de Física, Santos Cruz et al. (2022) apresentam uma simulação do lançamento oblíquo. Movimento frequentemente considerado desafiador para os estudantes, tanto por envolver um maior número de variáveis quanto por sua natureza bidimensional, o que pode dificultar seu aprendizado.

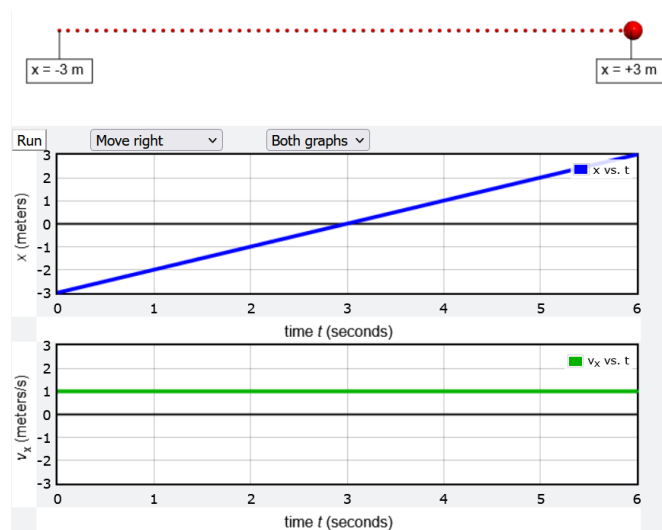
Figura 4: Captura da tela do simulador de lançamento oblíquo em *python* utilizando uma esfera, um paralelepípedo e três legendas.



Fonte: (SANTOS CRUZ, *et al.* 2022).

Outro exemplo das potencialidades do *Python* é a visualização de dados e gráficos, como a simulação a seguir, que representa o movimento retilíneo uniforme (MRU) e seus respectivos gráficos da posição em função do tempo e da velocidade em função do tempo. Essa simulação pode ser acessada na internet pelo site: <https://www.glowscript.org/#/user/matterandinteractions/folder/matterandinteractions/program/01-motion-graphs>. Veja na figura 5 a captura da tela dessa simulação do MRU associada a seus gráficos.

Figura 5: Captura da tela do simulador do MRU em *python* utilizando uma esfera, e o gráfico da posição (x vs t) e velocidade (v_x vs t).



Fonte: Autoria do autor

Com as simulações, e com base nos exemplos apresentados, os alunos podem associar as funções de cada movimento, seja MRU ou lançamento de projéteis, retirando do abstrato para uma situação prática. Portanto, a elaboração de roteiros apoiados em estratégias aliadas ao uso de simulações contribui significativamente para a melhoria do processo educativo (Ramos, Cardoso e Carvalho, 2020).

Todavia, é importante ressaltar o que diz respeito aos recursos disponíveis, pois muitas instituições ainda enfrentam a falta de computadores e laboratórios equipados para aulas que utilizam simulações computacionais. Além disso, mesmo quando uma escola dispõe de um laboratório de informática bem equipado, isso não assegura, por si só, o uso das simulações computacionais no ensino de Física, nem a aplicação qualificada desses recursos. Para que isso aconteça de forma efetiva, é fundamental que os professores tenham acesso a uma formação contínua, que os capacite a utilizar essas ferramentas de maneira crítica e criativa, tornando o ensino mais dinâmico e acessível para todos os alunos (Jaime; Leonel, 2024).

Dessa maneira, a implementação de tecnologias no ensino de Física, aliada à formação dos docentes, representa um passo significativo para a evolução das práticas pedagógicas e para o aprimoramento da aprendizagem dos alunos, preparando-os melhor para os desafios científicos e tecnológicos do futuro.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que o ensino de Ciências, em especial da Física, enfrenta desafios significativos no que diz respeito à compreensão de conceitos abstratos e à aplicação de operações matemáticas. Diante disso, este trabalho teve como objetivo discutir as potencialidades e os desafios do uso de simulações computacionais com a linguagem *Python* no ensino de Ciências, com foco na Física. Assim, a busca por metodologias inovadoras e eficazes torna-se essencial para promover uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

Nesse sentido, a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ensino, como o uso de simulações computacionais desenvolvidas em

linguagens de programação como o *Python*, surge como uma alternativa promissora para superar essas dificuldades. No entanto, apesar do uso de simulações em *Python* contribuírem para a melhoria da qualidade do ensino. É importante destacar que a falta de conhecimento em programação pode ser um obstáculo na implementação de propostas que dependem dessas ferramentas. A limitação nesse campo de conhecimento dificulta a adoção plena dessas tecnologias nas práticas pedagógicas, o que pode restringir seus benefícios no processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, conclui-se que é fundamental explorar recursos alternativos e complementares que estimulem o interesse e o desempenho dos alunos. Assim, afim de explorar as potencialidades das TICs no ensino como perspectivas futuras espera-se aplicar este estudo que pode desempenhar um papel importante no processo de aprendizagem, além de preparar os alunos para um mundo digital.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lucas Nain Oliveira; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Ensino de Ciências, Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular: uma análise à luz da pedagogia histórico-crítica. **Educação em Foco**, v. 27, n. 52, p. 1-30, 2024.

BAUDRILLARD, Jean; DA COSTA PEREIRA, Maria João. Simulacros e simulação. Lisboa: Relógio D'Água, 1991.

BORCHERDS, P. H. Python: a language for computational physics. **Computer Physics Communications**, v. 177, n. 1-2, p. 199-201, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **BNCC Computação**. Brasília: MEC, 2022.

CASTRO, F. de. Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física. **Revista Educação**, v. 239, 2017. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

COLPO, R. A.; FARIA, A. D.; MACHADO, A. F. O ensino de física no ensino médio intermediado por programação em linguagem Python. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, p. 2015, 2015.

JAIME, Danay Manzo; LEONEL, André Ary. Uso de simulações: um estudo sobre potencialidades e desafios apresentados pelas pesquisas da área de ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, p. e20230309, 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. Adeus professor, adeus professora? São Paulo: Cortez Editora, 2014.

MARTINAZZO, Claodomir Antonio et al. Arduino: Uma tecnologia no ensino de física. **Revista Perspectiva**, v. 38, n. 143, 2014.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021.

NUMPY. NumPy User Guide. Versão 1.18. Disponível em: <https://numpy.org/doc/1.18/numpy-user.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2025.

PASTORIO, D. Processos avaliativos reflexivos integrados a tarefas contínuas no âmbito do ensino superior em Física. 2018. 223 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

PINTO, Odeilson Moraes; HEREDIA, Jardel Reis; GONÇALVES, Rosana Alves. Simulações em Python: uma alternativa para o ensino de física. **Revista Delos**, v. 17, n. 60, p. e2349-e2349, 2024.

RAMOS, M. C.; CARDOSO, K. T. S. N.; CARVALHO, M. C. S. O ensino de ciências com o uso da ferramenta digital simulador PhET por meio da estratégia investigativa nos anos finais do ensino fundamental II. **Anais CIET: Horizonte**, 2020.

RAULINO, M. R. V. Diversificação das estratégias de ensino em mecânica clássica: utilização de uma ferramenta em linguagem Python como alternativa relevante para simulação computacional. 2021.

SOARES, Raquel Solares et al. Implementação de um laboratório virtual de física médica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, p. e20240076, 2024.

SANTOS CRUZ, Clebson et al. O uso do Python na construção de simuladores computacionais: proposições e potencialidades para o ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 204-237, 2022.

SILVA, Alexandre Fernando da; FERREIRA, José Heleno; VIEIRA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, Sidney Jorge do Nascimento. Experimentação virtual no ensino de física: revisão sistemática de literatura. **RACE - Revista de Administração do Cesmac**, v. 8, p. 54-77, 2020.

SANTOS, Diovana Santos dos. O uso de simulações no ensino de ciências: uma perspectiva para o ensino de efeito estufa. 2017.

SANTOS, José Rufino Silva; SOUZA, Brenda Thaise Cerqueira. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: uma revisão bibliográfica. **ID on line: Revista de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 40-59, 2019.

SANTANA, C. de F. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 2, p. 254–258, 2019. DOI: 10.22407/2019.v10i2.799. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/799>. Acesso em: 28 jan. 2025.