



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FÍSICA

GEOVANA EUGÊNIA FERNANDES

**DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS EM FÍSICA POR MEIO DA
PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE O USO DO SCRATCH NA EDUCAÇÃO**

UBERLÂNDIA-MG

2024

GEOVANA EUGÊNIA FERNANDES

**DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS EM FÍSICA POR MEIO DA
PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE O USO DO SCRATCH NA EDUCAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Física, grau Licenciatura, da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Kagimura

UBERLÂNDIA-MG

2024

GEOVANA EUGÊNIA FERNANDES

**DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS EM FÍSICA POR MEIO DA
PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE O USO DO SCRATCH NA EDUCAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Física, grau Licenciatura, da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
licenciada em Física.

Uberlândia, 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Kagimura – INFIS/UFU

Profa. Dra. Alessandra Riposati Arantes – INFIS/UFU

Profa. Dra. Mariana Mieko Odashima – INFIS/UFU



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Curso de Graduação em Física - Licenciatura

Av. João Naves de Ávila, nº2121. Campus Santa Mônica - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3239 4417 - <http://www.infis.ufu.br/graduacao/fisica-licenciat> - cofis@ufu.br



Ata de Defesa - Graduação

Curso de Graduação em:	Física, grau licenciatura				
Defesa de:	Trabalho de Conclusão de Curso 2 (GFC041) ou Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC - II) - INFIS31003				
Data:	02/05/2024	Hora de início:	17:00	Hora de encerramento:	18:00
Matrícula do Discente:	11811FIS262				
Nome do Discente:	Geovana Eugênia Fernandes				
Título do Trabalho:	DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS EM FÍSICA POR MEIO DA PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE O USO DO SCRATCH NA EDUCAÇÃO				

Reuniu-se na **Plataforma Virtual Google Meet**, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Física, grau Licenciatura, assim composta: **Profa. Dra. Alessandra Riposati Arantes -INFIS/UFU, Profa. Dra. Mariana Mieko Odashima - INFIS/UFU e pelo Prof. Dr. Ricardo Kagimura - INFIS/UFU, orientador da candidata.**

Iniciando os trabalhos, o presidente da mesa, **Prof. Dr. Ricardo Kagimura** apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do curso.

A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos membros da banca examinadora, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Mariana Mieko Odashima, Professor(a) do Magistério Superior**, em 03/05/2024, às 20:47, 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 **Alessandra Riposati Arantes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 07/05/2024, às 16:35, 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 **Ricardo Kagimura, Professor(a) do Magistério Superior**, em 07/05/2024, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5371195** e o código CRC **A0A242C3**.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me sustentado até aqui.

À minha mãe, Ana Paula e ao meu padrasto, João Paulo, por todo amor, carinho e incentivo, por sempre acreditarem em mim. Sem os esforços de vocês esse sonho não seria possível.

Aos meus avós maternos, Marli e Agnaldo, e à minha bisavó materna, Ilza, a quem prometi dar muito orgulho.

À minha irmã, Yasmin, a quem prometi ser uma referência.

Ao meu pai, Márcio, que mesmo não estando fisicamente presente neste plano, sempre esteve ao meu lado.

Aos meus companheiros de estrada pela amizade ao longo desses anos que, mesmo com todo cansaço e imprevistos, nunca desanimaram de correr atrás dos seus objetivos.

Ao professor Ricardo Kagimura pela paciência e atenção durante o desenvolvimento deste trabalho, por me orientar da melhor maneira possível. Um exemplo de profissional a ser seguido.

À professora Mariana pelas palavras de incentivo proferidas durante o primeiro ano da graduação, que foram essenciais para me manter de pé até aqui.

À professora Alessandra que despertou o meu amor pelo ensino, apresentando este projeto e acreditando que eu seria capaz.

À todos os amigos e amigas especiais que fiz durante esta longa caminhada na graduação.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas.
Pessoas transformam o mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

Este texto apresenta a implementação e avaliação de uma sequência didática para o ensino de Física, utilizando a plataforma Scratch, que é uma linguagem de programação em blocos, como ferramenta pedagógica. O objetivo principal é explorar as contribuições do Scratch, que se enquadra como uma Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) no aprendizado de conceitos físicos, como forma de promover uma aprendizagem ativa. A sequência didática foi aplicada em dois encontros presenciais, com a realização de atividades propostas e recolhimento das opiniões dos estudantes. Os resultados obtidos demonstraram que a utilização da ferramenta Scratch pode promover a aprendizagem ativa e significativa de conceitos físicos pelos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Física, Scratch, Tecnologia

ABSTRACT

This text presents the implementation and evaluation of a didactic sequence for teaching Physics, using the Scratch platform, which is a block programming language, as a pedagogical tool. The main objective is to explore the contributions of Scratch, which is classified as a Digital Information and Communication Technology, in learning physical concepts, as a way of promoting active learning. The didactic sequence was applied in two in-person meetings, carrying out proposed activities and collecting student opinions. The results obtained demonstrated that the use of the Scratch tool promotes active and meaningful learning of physical concepts by students.

Keywords: Physics Teaching, Scratch, Technology

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 TDICS no Ensino de Física.....	13
2.2 Pensamento Computacional.....	15
2.3 Plataforma Scratch.....	17
3. METODOLOGIA.....	20
4. ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	21
4.1 Questionários sobre vivências dos estudantes com TDICs.....	21
4.2 Sequência Didática.....	27
4.3 Aplicação da sequência didática.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
6. CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

O cenário educacional, principalmente pós pandemia, está sendo marcado pela rápida transformação tecnológica e pela alta demanda por uma educação inovadora e inclusiva, tendo como principal característica a necessidade de se usar tecnologias digitais, visto que a geração de estudantes é nato digital. Nesse contexto, as tecnologias criam oportunidades de repensar e transformar os processos educacionais, conectando a escola e o mundo digital.

Compreender e explorar o potencial desses recursos pode facilitar o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes, promovendo uma aprendizagem significativa e emancipatória para que os estudantes estejam preparados para os desafios do século XXI.

Recentemente, diante da pandemia, presenciamos uma grande mudança na maneira como a tecnologia impacta e modifica os métodos educacionais. A utilização de recursos tecnológicos na educação tem se expandido e ganhado relevância, onde os avanços nesse campo proporcionam diferentes possibilidades para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

A história das tecnologias educacionais se inicia nas civilizações antigas. Bruzzi (2016) afirma que a educação sempre teve contato com algum tipo de tecnologia, desde a antiguidade até os dias atuais.

Criado no século XVI, na Inglaterra, O *Horn-Book* era uma tábua com uma folha fina de pergaminho, que continha o alfabeto e até alguns versos religiosos que desde os tempos medievais servia como uma cartilha para estudos. Tal tecnologia era utilizada para ensinar as crianças a aprender a ler e a escrever (Bruzzi, 2016). Levando em contexto o ambiente em que a cartilha foi utilizada, pode se considerar como uma tecnologia educacional para a época.

As tecnologias educacionais começaram a avançar com a chegada da Revolução Industrial em meados do século XVIII, na qual o mercado de trabalho passou a fazer exigências voltadas para a mão de obra, aumentando a necessidade de escolarização dos funcionários, impondo a necessidade de expandir o ensino. Para Bruzzi (2016), as tecnologias foram variadas, e de certa forma serviram como origem para os dispositivos atuais.

Durante o século XX, com o mundo passando pela Segunda Revolução Industrial e pela Segunda Guerra Mundial, as tecnologias se desenvolveram nos campos militares, de modo a formar especialistas militares com a ajuda de ferramentas audiovisuais. Expandindo

para o ambiente educacional, novas tecnologias foram incorporadas, como o rádio e a televisão e os primeiros projetores de *slides*.

Na década de 1990, com o surgimento da *World Wide Web* (Rede Mundial de Computadores) e com a popularização da *internet*, o acesso a informações e recursos educacionais tornou-se amplo. A popularização da *internet* foi importante para o surgimento de plataformas *online*, bem como ambientes virtuais de aprendizagem, que transformaram a maneira com que o conhecimento era produzido e compartilhado.

Nos anos 2000, o termo: Era da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) tornou-se conhecido pela popularização dos computadores. A criação dos dispositivos móveis, causada pelo impulso tecnológico, passou a oferecer possibilidades para a criação de ambientes de aprendizagem interativos, colaborativos e personalizados de acordo com a necessidade estabelecida.

O uso das tecnologias digitais no ensino oferece vários benefícios tanto para discentes quanto para professores, segundo Seymour Papert (1980), co-fundador e professor do Media Lab no Massachusetts Institute Technology (MIT), as tecnologias promovem a aprendizagem ativa e colaborativa, permitindo que os alunos se envolvam em projetos interativos e em equipe para alcançar objetivos comuns.

Considerado o patrono da educação, Paulo Freire (2014) enfatiza que usar tecnologias digitais no ensino é importante para promover a democratização do acesso ao conhecimento, além de enriquecer as experiências de aprendizado dos alunos. Segundo Freire, é importante ter uma educação libertadora e crítica e as tecnologias podem ser aliadas nesse processo.

Para Mitra (2013), a utilização de tecnologias promove a possibilidade de personalização do ensino, adaptando-se às necessidades, interesses e ritmos de cada estudante. Para o autor, as tecnologias facilitam a aprendizagem personalizada e autodirigida.

Wagner (2010) diz que o uso de tecnologias educacionais promove o desenvolvimento de habilidades digitais e competências do século XXI, tais como pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração, enfatizando a importância de uma abordagem educacional que prepare os estudantes para enfrentar os desafios do mundo moderno.

As tecnologias digitais de ensino tem o potencial de transformar a educação e ampliar o acesso à aprendizagem, superando barreiras geográficas. Negroponte (2015) enfatiza que a ampliação do acesso à educação permite a inclusão de estudantes com deficiência, residentes em áreas remotas ou com dificuldade de mobilidade, assegurando uma educação de qualidade para todos.

Segundo Hattie (2008), o uso eficaz de tecnologias de ensino promove melhorias no desempenho acadêmico dos estudantes. Quando utilizadas da maneira adequada, elas aumentam a motivação e engajamento dos estudantes com os conteúdos escolares. Ressalta-se que é preciso discutir estratégias para integrá-las de maneira eficiente no ambiente escolar.

Apesar de existirem inúmeros benefícios, o uso das tecnologias no ensino ainda apresenta desafios e limitações variados e complexos, exigindo uma abordagem multidimensional e colaborativa para superá-los.

O pesquisador Selwyn (2016) destaca a proteção da privacidade e segurança dos dados pessoais como um desafio a ser superado, visto que com muita frequência estão ocorrendo violações de privacidade na *internet*, com dados pessoais sendo compartilhados sem permissão, ressaltando a necessidade de implementar políticas e práticas para prevenir o uso indevido das tecnologias e a exposição a riscos *online*.

Para Cuban (1986), é necessário desenvolver indicadores que meçam o impacto das tecnologias na aprendizagem dos alunos, sendo um desafio que não pode ser negligenciado. É importante fazer uma análise crítica da utilização dessas ferramentas na prática educativa, a fim de identificar pontos a serem melhorados ou reformulados.

Costa (2015) ressalta que usar recursos tecnológicos no ambiente escolar se torna um desafio quando há falta de formação de professores na área, fazendo com que os mesmos se tornem resistentes ao uso e incorporação das tecnologias na sala de aula, criando outro desafio de refletir e repensar a prática pedagógica. O autor ainda destaca que o processo de ensino e aprendizagem precisa estar contextualizado com o momento tecnológico que vivemos.

Frente a esse contexto, ter as tecnologias à disposição requer saber usá-las de forma adequada para atingir o objetivo final, se tornando um dos maiores desafios para os professores, que precisam aprender sobre as ferramentas, integrá-las aos conteúdos ministrados em sala de aula, adequando-as ao seu planejamento. Dessa forma, no presente trabalho deseja-se responder à seguinte pergunta de pesquisa: Os licenciandos e as licenciandas do curso de Física Licenciatura estão tendo acesso às tecnologias digitais de ensino? Será que eles têm a perspectiva de utilizar as tecnologias digitais para ensinar Física? E como poderíamos integrá-las aos conteúdos ministrados de Física e, em específico, a programação Scratch?

Esta pesquisa se propõe a investigar o uso das tecnologias digitais no ensino, com foco na criação e avaliação de uma sequência didática utilizando o software Scratch para o ensino de Física. Partindo de uma abordagem interdisciplinar e colaborativa, busca-se explorar e avaliar as contribuições dessa ferramenta na promoção de uma aprendizagem ativa, criativa e

engajada. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para o avanço do conhecimento na área de tecnologia e educação, melhorando a prática educativa.

No próximo capítulo será apresentada uma revisão bibliográfica sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Física, pensamento computacional e a plataforma Scratch.

No capítulo 3 abordaremos a metodologia utilizada e, nos subsequentes, apresentaremos os nossos resultados, a sequência didática e possíveis respostas às nossas perguntas de pesquisa.

Por fim, finalizaremos esse trabalho com as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentado uma síntese sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no Ensino de Física. Apresenta-se também o Pensamento Computacional e, por fim, a ferramenta digital Scratch.

2.1 TDICS no Ensino de Física

Silva (2001) ressalta que o uso das TDICs possibilita uma mudança no modelo de ensino que é baseado apenas na transmissão e reprodução de informações para um novo modelo que tem como pilar a construção compartilhada de conhecimento.

Costa, Duqueviz e Pedrosa (2015) afirmam que no passado era comum falar em TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação), como termo abrangente para tecnologias como jornal, mimeógrafo e televisão. Os computadores, *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos eletrônicos e tecnológicos também foram conhecidos como TICs, porém atualmente os pesquisadores têm os chamado de Novas Tecnologias por serem digitais ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs).

Kenski (2003, p.6) diz que:

As atuais tecnologias digitais de comunicação e informação nos orientam para novas aprendizagens. Aprendizagens que se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras,

que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade (Kenski, 2003, p. 6).

Os autores Oliveira e Fisher (2007) ressaltam ainda que o uso das tecnologias digitais na educação proporciona um processo de comunicação mais participativo, impactando na relação professor-aluno, tornando-a mais aberta e interativa.

A Física é apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 2002), como uma ciência que investiga os fenômenos da natureza, descrevendo e realizando previsões.

Segundo Santos (2006), a Física é uma ciência de caráter experimental, que apresenta conceitos abstratos que não devem ser apresentados somente com o uso de metodologia verbal ou textual, pois, de fato, pode apresentar falhas durante o processo de ensino e aprendizagem.

Moran (2004) relata que entre as razões do insucesso na aprendizagem de Física estão os métodos de ensino desajustados das teorias de aprendizagem mais recentes e, neste contexto, a introdução do computador como ferramenta de ensino pode oferecer possibilidades para resolver problemas de aprendizagens das ciências, em geral, e da física em particular.

Medeiros e Medeiros (2002) ressaltam que por mais que existam dúvidas sobre as vantagens do uso do computador, o seu proveito na área do pensamento lógico da Física seria um ponto inquestionável.

Da Silveira, Melo Júnior e Silva (2021) apresentam em sua pesquisa as opiniões dos estudantes que utilizaram o software Physion, que se mostraram motivados e perceberam a importância das TDICs no Ensino de Física, pretendendo utilizar a ferramenta quando estiverem exercendo a profissão.

Bezerra et al (2012) dizem ainda que é importante que se investiguem alternativas e possibilidades que sejam relevantes para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, de modo que possam ser enquadradas no tempo didático disponível para as aulas de Física.

Em seu trabalho, Fontes (2019) apresenta o uso de TDICs para simular situações de queda livre. O autor ressalta que quando o professor fornece situações de investigação, os alunos passam a participar das aulas, saindo do papel passivo, se tornando ativo nas aulas. Também destaca que as tecnologias no ensino de queda livre são importantes uma vez que permitem fazer a análise gráfica e a intertextualidade, que por vezes se tornam indisponíveis pelas ferramentas de medição que não são acessíveis, além de permitir que os estudantes refaçam a prática em qualquer lugar que estiverem.

Deve-se lembrar ainda da importância do professor no processo de inserção das tecnologias, como salientado por Almeida (2007) que o professor deve estar inserido em programas de formação continuada, pois ajudarão na descoberta de novas práticas pedagógicas, entre elas os recursos computacionais.

Para executar com maestria a educação que forma um cidadão atualizado com a sociedade, pesquisas feitas por Andrade (2016) apontam o potencial das novas metodologias e ferramentas, que são as TDICs, como objeto de melhora da qualidade do ensino de Física, que por vezes se torna desafiadora pelo modelo tradicional na qual é ensinada. O uso das mesmas se tornam indispensáveis, uma vez que funciona como apoio às disciplinas, despertando o interesse dos aprendizes, expandindo a relação professor-aluno, tendo como produto final o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

2.2 Pensamento Computacional

Seymour Papert, co-fundador e professor do Media Lab no Massachusetts Institute Technology (MIT), foi o primeiro autor a mencionar o termo “pensamento computacional” (computational thinking) em 1980, em sua obra *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Papert foi um dos criadores da linguagem de programação LOGO, voltada para crianças, jovens e adultos, com a função de ser uma ferramenta de apoio para o ensino regular e programação em computadores.

Segundo Papert (1994), utilizar um computador e uma linguagem de programação na resolução de problemas faz com que o trabalho colaborativo se torne mais instigante, contrariando a concepção de que o computador causa a exclusão social do indivíduo que está fazendo seu uso.

Para Wing (2006), o pensamento computacional é uma alternativa para os seres humanos resolverem problemas por meio da união entre fundamentos da lógica da computação com o pensamento lógico. O autor ressalta que o pensamento computacional está baseado no poder e limites de processos computacionais, independentemente se são executados pela máquina ou por um humano.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2019) definiu o pensamento computacional sendo:

O Pensamento Computacional se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos. Apesar de ser um

termo recente, vem sendo considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética, pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. O Pensamento Computacional envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos, bem como para a automação de soluções. O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está intrinsecamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição de um processo (que resolve um determinado problema). (SBC, 2019, p. 5).

O pensamento computacional está inserido e fundamentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC - BRASIL, 2018), sendo citada a necessidade de seu desenvolvimento para apoiar os estudantes diante das situações desafiadoras.

[...]contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e viceversa. (BRASIL, 2018, p.271).

Entendemos que a lógica de programação deveria ser inserida em todas as escolas, já que promove o desenvolvimento das habilidades dos estudantes, tais como raciocínio lógico, criatividade, além de conectar o mundo virtual e o mundo real, nos quais se encontra o corpo estudantil dos futuros professores, atuais licenciandos e licenciandas. Ao utilizar o pensamento computacional, no ensino, é possível mapear seus benefícios e desafios, traçando estratégias para melhorar a inserção destas ferramentas, de modo que tragam retorno à sociedade. Brackmann (2017) ainda faz um questionamento sobre qual modelo deve ser adotado em relação à computação, se deve ser tratada como disciplina ou ensinada de maneira transversal.

É necessário tratar da tecnologia não apenas como ferramenta de aprendizagem, haja visto que, além de ser fascinante recurso didático pedagógico de elevado impacto, também pode ser utilizada como uma forma de estruturar problemas e encontrar soluções para os mesmos, utilizando fundamentos da Computação (Pensamento Computacional). Para que funcionem como tal é preciso, no entanto, uma profunda mudança no paradigma de como é entendido todo o processo pedagógico. A primeira grande mudança de paradigma diz respeito à concepção sobre quais conteúdos devem ser ensinados e qual modelo adotar: a Computação como uma disciplina, ou ensinar Computação de maneira transversal. (Brackmann, 2007, p.21).

Segundo Mitchel Resnick (apud GERALDES, 2014, p.110), “Quando estudam programação, as pessoas não só aprendem a programar, como também programam para aprender.

2.3 Plataforma Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação visual gratuita desenvolvida em 2007 pelo Grupo Lifelong Kindergarten no MIT Media Lab, disponível em mais de 70 idiomas, que permite, através da programação em blocos, combinar movimentos, sons e imagens na criação de animações, histórias interativas, jogos e objetos educacionais (Scratch, 2023).

Esta plataforma gratuita foi criada com o objetivo de ensinar a lógica de programação, de modo simples e acessível, para crianças e adolescentes. A ferramenta permite trabalhar princípios da programação desde as séries iniciais e, apesar de ser destinada ao público jovem, pessoas de diferentes faixas etárias têm a utilizado para atividades multidisciplinares.

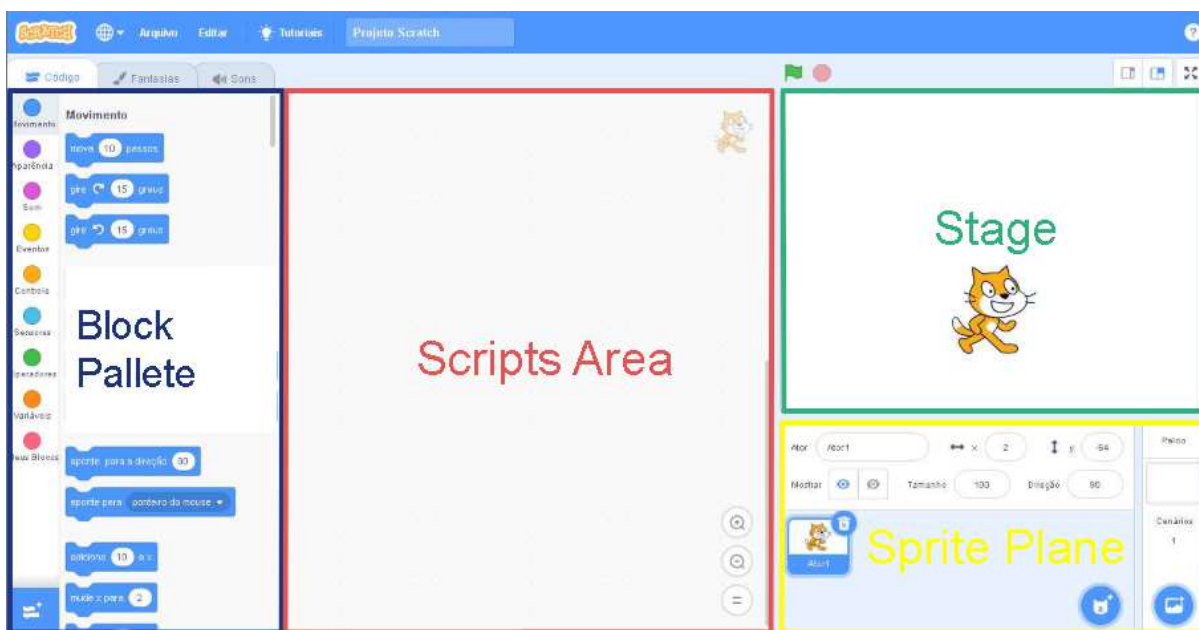
Seguindo os princípios da linguagem LOGO (Miranda, 1990), a programação é feita através da junção de blocos, pelo método *drag-and-drop* (arrastar e soltar), parecido com brinquedos de encaixe do tipo Lego. O Scratch está disponível no *site* oficial¹, na versão *online*, porém há a opção de fazer o *download* do aplicativo que é compatível com Windows, Mac e Linux. O aplicativo também está disponível para iOS, Android e Chromebook.

Com conceitos similares ao Scratch, foi desenvolvida a ferramenta ScratchJr, ideal para introduzir os conceitos de programação para crianças a partir de 4 anos. Sua interface simplificada, com a ausência de textos nos comandos, permite a fácil utilização e compreensão por parte das crianças que ainda não estão habituadas com a leitura (Batista, 2017).

A plataforma Scratch se divide em quatro painéis, que podem ser vistos na Figura 1. No painel **Block Palette** estão os comandos que serão usados no projeto. São subdivididos em três áreas: Código, Fantasias e Sons.

Figura 1 - Interface do Scratch. A figura apresenta os quatro painéis da ferramenta: *Block Palette* onde se localizam os códigos, *Scripts Area* onde se estruturam os *scripts*, *Stage* ou palco, *Sprite Plane* que controla os cenários.

¹ Site oficial do Scratch: <https://scratch.mit.edu/>



Fonte: Autora da Pesquisa

Na área do Código estão localizados nove blocos de comandos para a construção dos *scripts* que executam o projeto. Cada bloco possui uma cor relacionada à sua função.

- **Movimento:** estes blocos definem a posição do personagem, permitindo alterar seu tamanho, ângulo de rotação e o tempo de execução de um dado movimento no plano 2D.
- **Aparência:** os blocos de aparência são responsáveis por incluir balões de diálogos, permitir a mudança de fantasias, cenários e a edição de tamanhos e efeitos gráficos. Esse comando permite a criação de animações.
- **Som:** o comando de som permite que o usuário altere o áudio do personagem, podendo configurar o volume, editar o tom, fazer uma pausa ou remover. É possível criar um som de própria autoria e inseri-lo.
- **Eventos:** estes blocos são responsáveis por executar um comando a partir de uma ação realizada. Com as opções de clicar no autor, pressionar uma tecla ou transmitir uma mensagem, sendo possível também fazer a transição de cenários.

- **Controle:** os blocos inseridos em controle servem para criar as ações condicionais do projeto. Estão inclusos laços de repetição para um bloco ou mais blocos e a criação de clones dos personagens.
- **Sensores:** são comandos que permitem a interação entre o usuário e a animação. Através desses blocos, o usuário consegue executar ações de análises, como observar se o personagem tocou outro ou alguma parte do cenário. Também há comando para inserir cronômetro, contagem de dias e caixa de diálogo.
- **Operadores:** esses blocos são usados para inserir operadores matemáticos e lógicos, funções matemáticas, fazer comparações e verificação de cadeia de caracteres.
- **Variáveis:** são comandos que permitem alterar as estruturas de dados de listas ou variáveis.
- **Meus Blocos:** usado para criar um bloco personalizado de comandos, com a possibilidade de nomeá-lo.

A área de **Fantasia**s serve para alterar a aparência do personagem. Nesta seção é possível adicionar texto, formas geométricas, alterar as cores do personagem e da área de fundo, mexer na posição, tamanho, deslocar ou remover alguma parte do personagem.

A área de **Sons** permite que o usuário altere a velocidade dos sons, como por exemplo, acelerar, desacelerar, inverter ou simplesmente remover o som. O usuário tem liberdade de renomear o som.

O segundo painel chamado de **Scripts Area** é o local usado para fazer a estruturação dos *scripts*, ou seja, local onde os blocos serão arrastados e soltos.

Localizado no canto superior direito, o terceiro painel chamado de **Stage** representa o palco, ou seja, onde as ações acontecem. O palco é composto de coordenadas X e Y que servem para mostrar a localização do ponteiro do mouse ou de algum personagem.

O quarto painel, **Sprite Plane**, mostra as miniaturas dos objetos usados no projeto. Após selecionar um objeto, ele aparece destacado. No canto direito há a opção de editar e/ou inserir cenários.

3. METODOLOGIA

Visto que as tecnologias digitais são ferramentas inovadoras no ensino, melhorando o entendimento e aprendizado dos estudantes, viu-se a necessidade de fazer um levantamento sobre o uso de um *software* que os auxiliasse no ensino de conteúdos de Física, que permitisse a visualização de fenômenos que por muitas vezes estão distantes dos pensamentos dos estudantes. Diante disso, este trabalho se trata do desenvolvimento de uma sequência didática, com o objetivo de avaliar as impressões dos estudantes sobre a utilização da ferramenta nas aulas.

A metodologia de estudo escolhida para este trabalho possui uma abordagem qualitativa exploratória, para proporcionar uma visão geral acerca de um determinado fato, procurando “padrões, ideias ou hipóteses” (Collis; Hussey, 2005 p.24), de modo que seja possível compreender a percepção dos estudantes sobre a utilização do Scratch no ensino de Física e quais foram suas vivências em relação ao uso de TDICs no ambiente escolar. Esse método permite a exploração aprofundada das experiências e perspectivas dos estudantes. Assim, de posse dessas informações, desenvolvemos uma sequência didática abordando conceitos e Física dentro de um ambiente de programação.

O presente trabalho foi desenvolvido com estudantes da disciplina Física e Mídias, do Curso de Física Licenciatura, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A escolha por esse público se deu pelo alinhamento dessa proposta aos objetivos da referida disciplina.

Para a coleta de dados, foram utilizados dois questionários elaborados com base na revisão de literatura e nos objetivos da pesquisa, cujo o conteúdo consistiu de perguntas abertas e fechadas a fim de captar todas as perspectivas dos estudantes. O primeiro questionário foi disponibilizado em uma plataforma *online* e, a partir da análise das respostas, elaborou-se uma sequência didática. Já o segundo foi aplicado após a realização das atividades previstas na sequência didática.

Ressalta-se que os participantes foram orientados sobre os objetivos da pesquisa, bem como sobre a participação voluntária. A coleta de dados foi registrada em um período de duas semanas.

Ressalta-se ainda que esta pesquisa seguiu todas as diretrizes éticas relevantes, na qual os estudantes foram informados sobre seus direitos e consentiram voluntariamente em participar da pesquisa. Os dados coletados foram tratados com anonimato e confidencialidade.

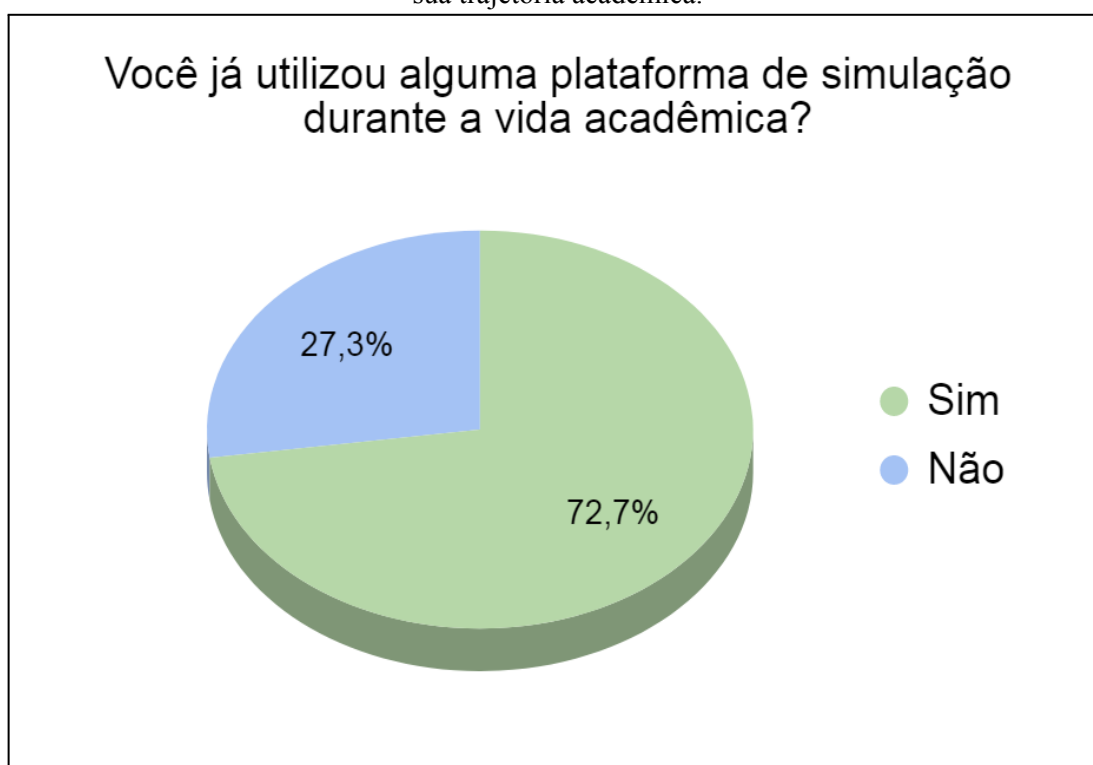
4. ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

4.1 Questionários sobre vivências dos estudantes com TDICs

A fim de criar uma sequência didática estruturada, foi aplicado aos estudantes um questionário para avaliar suas impressões a respeito da utilização das tecnologias digitais para o ensino de Física, bem como o conhecimento acerca da ferramenta Scratch. Participaram do primeiro questionário 11 estudantes e suas opiniões estão relatadas a seguir.

A Figura 2 mostra a porcentagem de alunos que já fizeram o uso de simulações durante a vida acadêmica.

Figura 2 - Questão referente à utilização de plataformas de simulação pelos estudantes ao longo de sua trajetória acadêmica.

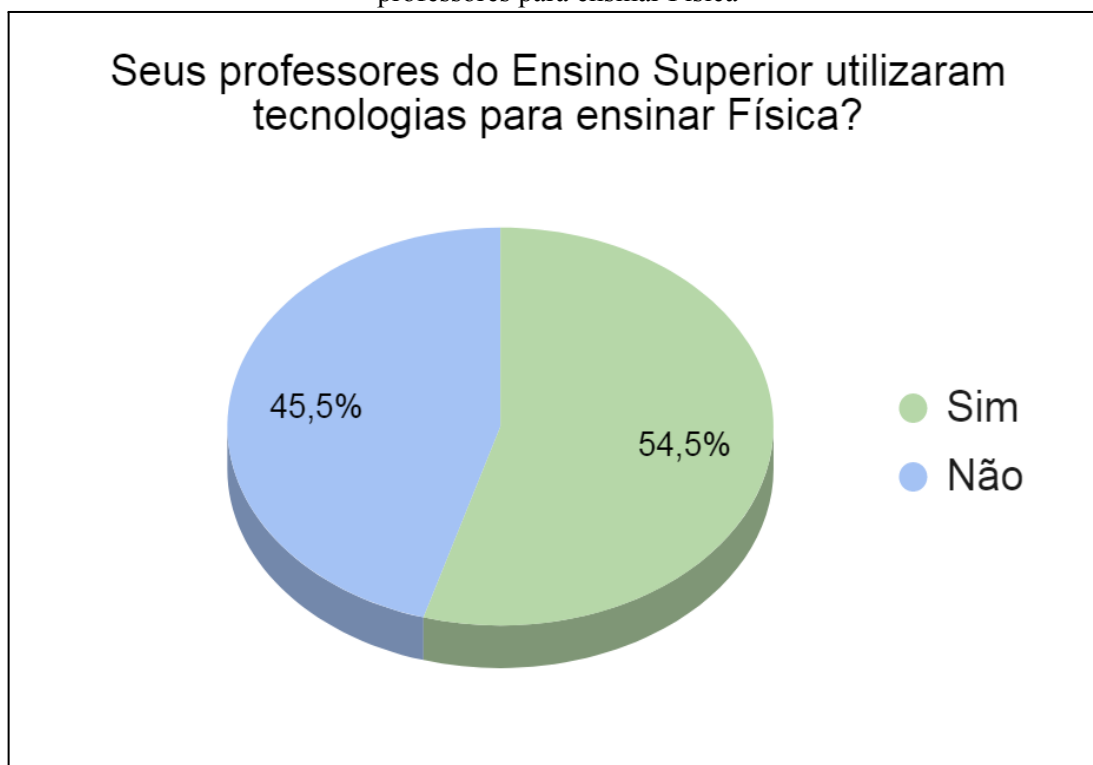


Fonte: Autora da Pesquisa

Segundo os estudantes, 72,7% já utilizaram alguma plataforma de simulação no contexto escolar, enquanto 27,3% afirmaram que nunca fizeram o uso. Esta é uma questão interessante, pois mostra que mesmo com vários recursos disponíveis, alguns estudantes ainda não tiveram a oportunidade ou o interesse para utilizar as ferramentas de simulação, despertando a curiosidade dos alunos para desenvolverem trabalhos futuros utilizando-as.

Em seguida, como apresentado na Figura 3, foi perguntado aos estudantes se os seus professores do Ensino Superior utilizam tecnologias para ensinar conteúdos de física.

Figura 3 - Questão referente à utilização de tecnologias durante as aulas de graduação pelos professores para ensinar Física

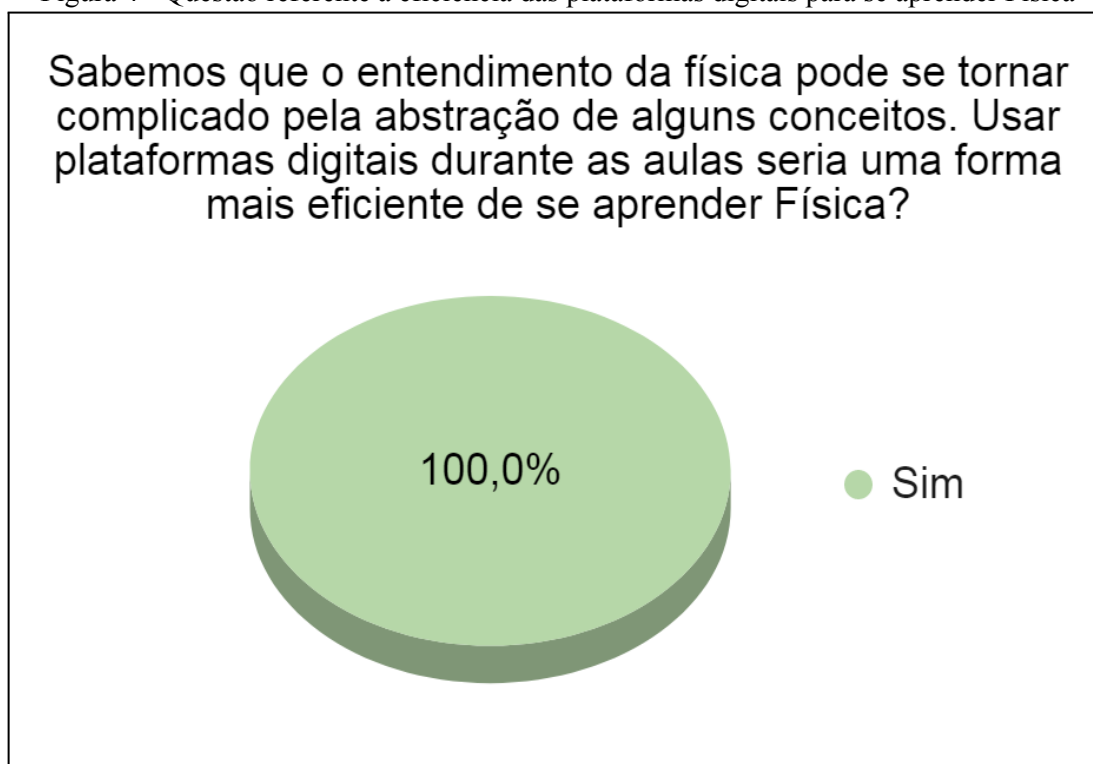


Fonte: Autora da Pesquisa

Notem que 54,5% dos estudantes disseram que os professores da graduação utilizam tecnologias para ensinar conteúdos de Física, enquanto 45,5% afirmaram que não. Observando o percentual expressivo de professores que não utilizam quaisquer ferramentas digitais, sugerindo que os mesmos ainda repassam o conhecimento através do modelo tradicional de ensino, tornando as aulas de Física chatas e entediantes para muitos estudantes. Ressalto ainda que é necessário avaliar o motivo pelo qual os profissionais optaram por não utilizar tecnologias em sala de aula.

A próxima pergunta feita aos estudantes refere-se à utilização das plataformas digitais como uma forma eficiente de aprender Física, como pode-se ver na Figura 4.

Figura 4 - Questão referente à eficiência das plataformas digitais para se aprender Física

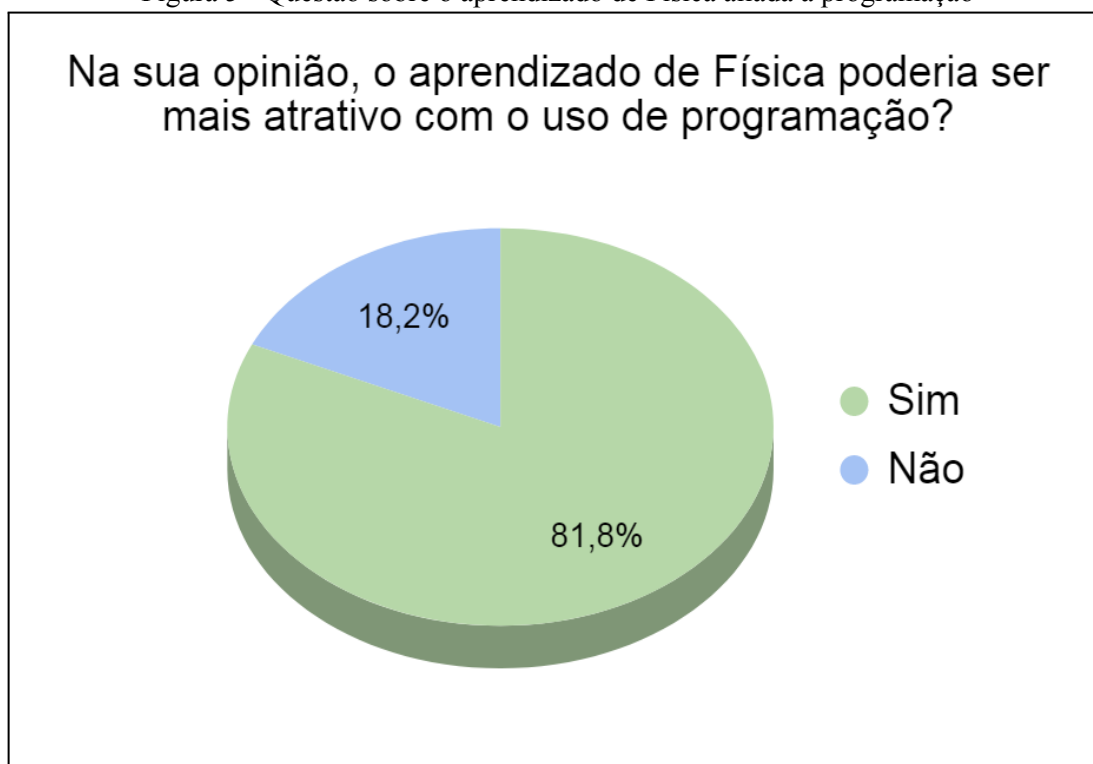


Fonte: Autora da Pesquisa

Como pode ser observado, 100% dos estudantes consideram a utilização de tecnologias digitais como uma forma eficiente de se aprender Física, reforçando a ideia de que as plataformas digitais são importantes dentro do processo de ensino e aprendizagem pois facilita a compreensão dos temas a serem apreendidos, permitindo a visualização com simulações, entre outros.

Em seguida, foi perguntada a opinião dos estudantes, apresentada na Figura 5, em relação ao uso de programação para aprender Física.

Figura 5 - Questão sobre o aprendizado de Física aliada à programação

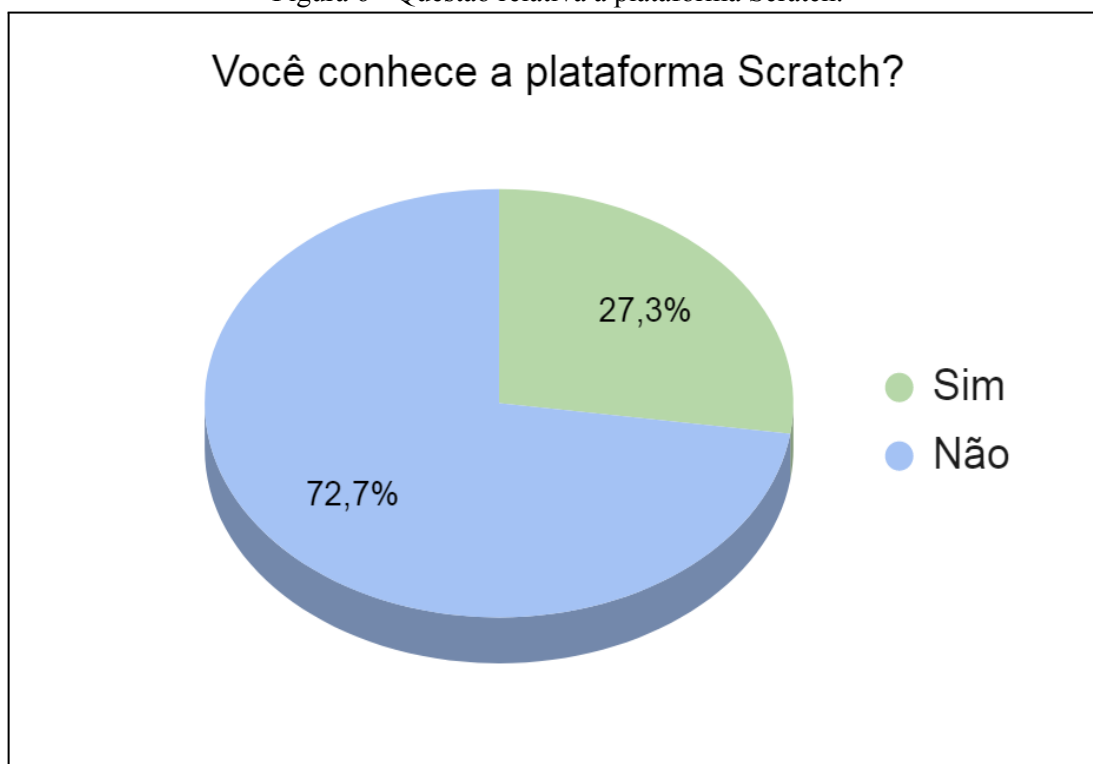


Fonte: Autora da Pesquisa

De acordo com a opinião dos alunos, 81,8% concordam que usar programação para aprender Física seria mais atrativo, percentual expressivo para observar a posição dos estudantes quanto à implementação de tecnologias no ensino, como por exemplo, a programação.

Introduzimos as questões referentes ao Scratch, primeiramente perguntando aos estudantes se eles têm conhecimento da plataforma, como pode ser observado na Figura 6.

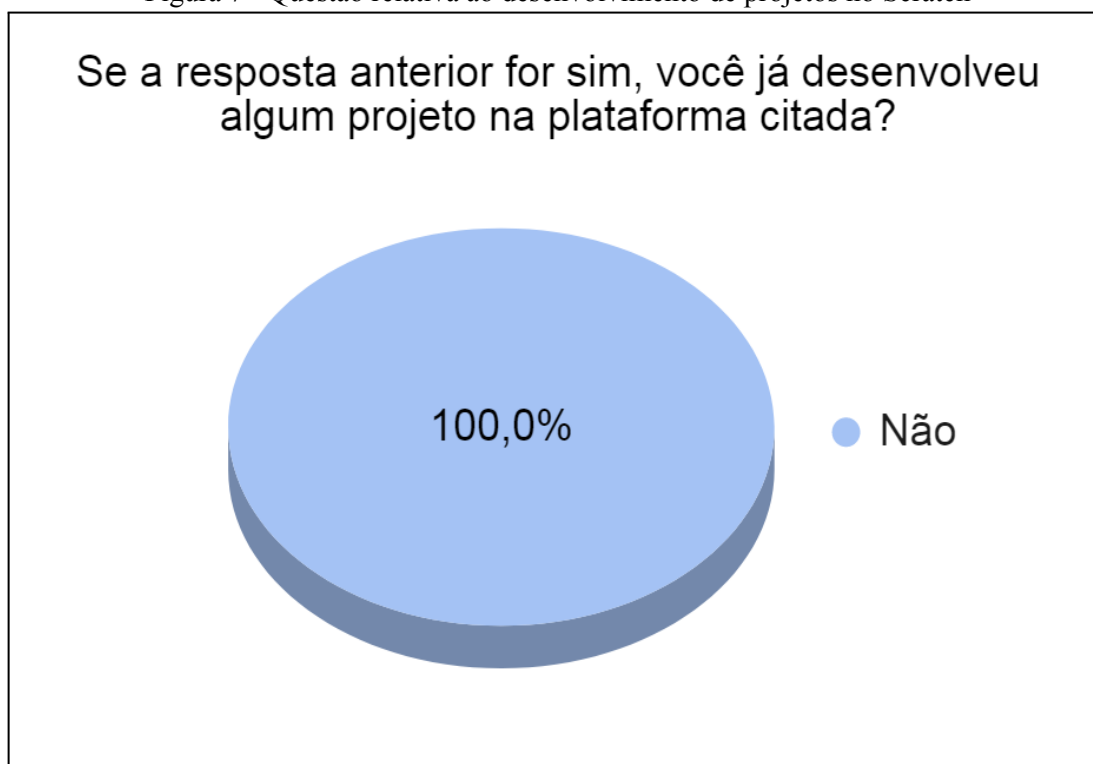
Figura 6 - Questão relativa à plataforma Scratch.



Fonte: Autora da Pesquisa

Ao observar o gráfico, 72,7% dos estudantes conhecem o Scratch, enquanto 27,3% afirmaram não conhecer, percentuais importantes para que se observe como será o primeiro contato dos alunos que não tiveram conhecimento da ferramenta. Aos alunos que conhecem o Scratch, foi perguntado se já desenvolveram algum projeto fazendo seu uso, como pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Questão relativa ao desenvolvimento de projetos no Scratch

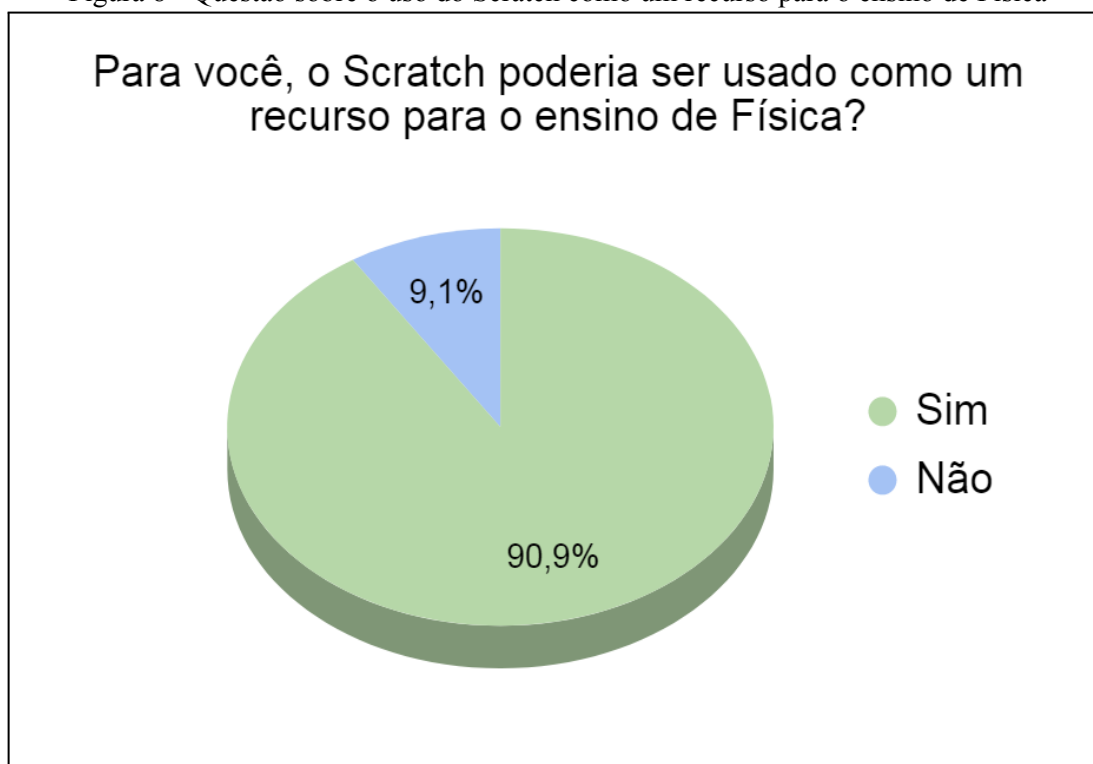


Fonte: Autora da Pesquisa

Observamos que 100% dos alunos que conhecem o Scratch nunca desenvolveram projetos na ferramenta, percentual que levanta questionamentos sobre o porquê nunca ter sido utilizado pelos estudantes, como por exemplo, falta de incentivo ou fatores externos.

Para finalizar o primeiro questionário, perguntamos aos estudantes, como pode ser observado na Figura 8, se eles consideram que o Scratch poderia ser usado como um recurso para o ensino de Física.

Figura 8 - Questão sobre o uso do Scratch como um recurso para o ensino de Física



Fonte: Autora da Pesquisa

Expressivamente, 90,9% dos estudantes concordaram que o Scratch pode ser usado como um recurso para auxiliar o ensino de Física.

A partir da análise dos dados acima, podemos voltar às perguntas dessa pesquisa: 1) Os licenciandos e as licenciandas do curso de Física Licenciatura estão tendo acesso às tecnologias digitais de ensino? 2) Será que eles/as têm a perspectiva de utilizar as tecnologias digitais para ensinar Física? 3) E como poderíamos integrá-las aos conteúdos ministrados de Física e, em específico, a programação Scratch? As questões 1) e 2) foram respondidas com base na análise das respostas de nossa amostra, enquanto a resposta da terceira estará nas próximas seções.

4.2 Sequência Didática

A análise dos dados coletados nos inspirou a desenvolver a nossa sequência didática, onde apresenta-se a plataforma e suas funcionalidades, bem como a realização de tarefas que consistiam em construir simulações para atingir os objetivos traçados. As tarefas propostas tiveram caráter desafiador, com o objetivo de trabalhar a imaginação dos estudantes aliadas aos conceitos de Física.

A sequência didática proposta foi construída de modo a ser aplicada em dois encontros presenciais, com duração de uma hora e quarenta minutos cada. De acordo com essa disponibilidade de tempo, tornou-se viável planejar tarefas simples para analisar os objetivos determinados.

Partindo do pressuposto de que os estudantes participantes possuem conhecimentos sobre o conteúdo de cinemática, as tarefas criadas contemplam temas que descrevem as Leis de Newton e a observação da trajetória descrita pelo corpo. Para que fossem acessados a maioria dos blocos de comandos disponíveis na ferramenta, os desafios tiveram níveis de dificuldade distintos, iniciando com controles básicos e finalizando com controles avançados.

Para que a realização das atividades seguissem a mesma estrutura, foi estabelecido um parâmetro, apresentado no Quadro 1 pensado para minimizar eventuais interferências externas, que poderiam impactar a aplicação da sequência didática.

Quadro 1 - Parâmetro para a execução das tarefas

Sequência de realização das atividades	
1.	Apresentação da atividade
2.	Roda de conversa com os estudantes, reunindo as ideias e pensamentos
3.	Dicas fornecidas pela criadora de acordo com ideias dos estudantes
4.	Parte prática, execução da tarefa proposta
5.	Discussão sobre os resultados

Fonte: Autora da Pesquisa

Antes da realização da primeira atividade, será apresentada uma introdução teórica com *slides* sobre a ferramenta, mostrando brevemente os blocos de comando e suas funcionalidades, para posteriormente aplicar as atividades.

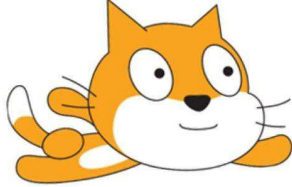
A primeira atividade da sequência didática, representada na Figura 9, consiste na construção de uma simulação que posteriormente auxiliará a responder às perguntas propostas. O objetivo desta tarefa é trabalhar com os estudantes conteúdos ligados à de cinemática, observando o deslocamento percorrido por um móvel que está em movimento uniforme, com velocidade constante.

Figura 9 - Sequência Didática: Tarefa 1

OBJETIVOS

Explorar ferramentas

Conceito de MRU



ATIVIDADE 1

Construa uma animação utilizando os elementos de cenário (carrinho e castelo) de modo que o carrinho chegue à porta do castelo e em seguida responda:

Qual a distância percorrida pelo carrinho até chegar ao castelo? Suponha que cada passo na ferramenta equivale a 1 metro.

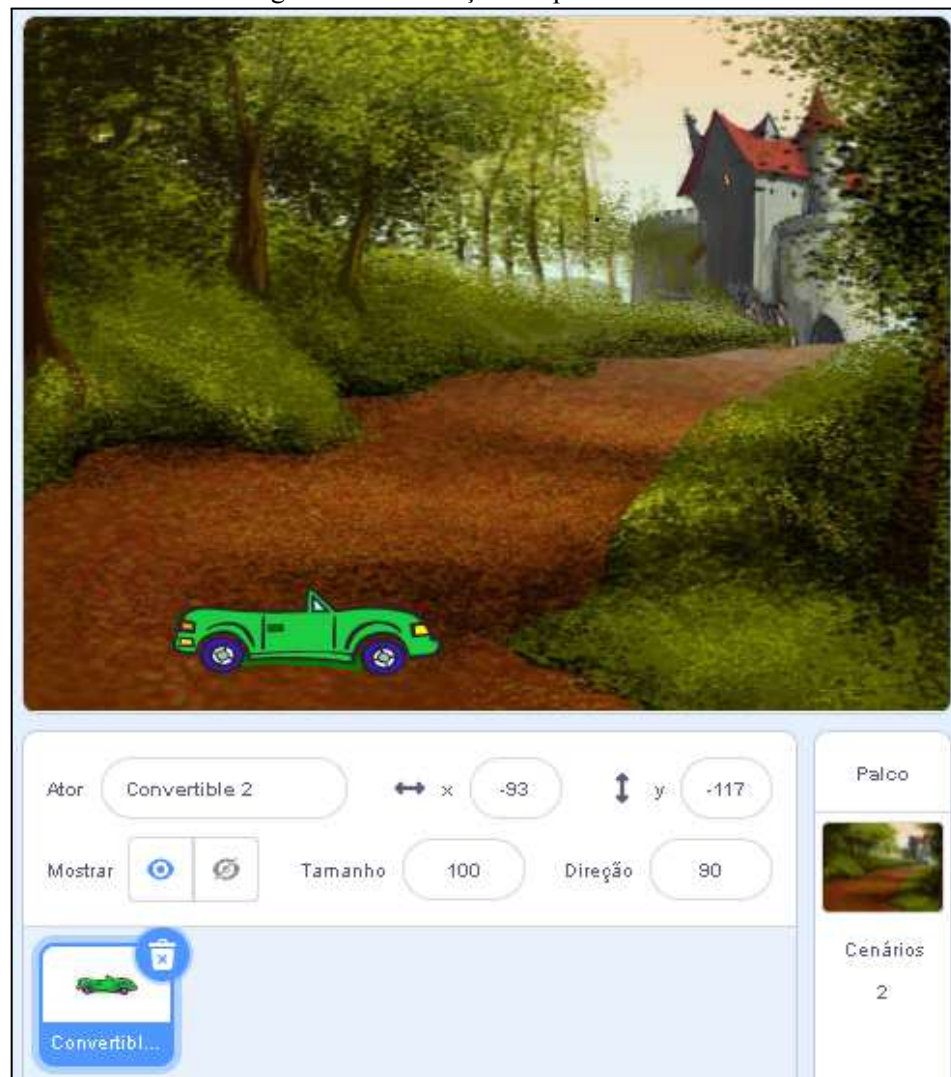
Qual a velocidade média do carrinho?

Fonte: Autora da Pesquisa

Essa atividade foi escolhida por ser de nível básico e pela necessidade dos estudantes criarem familiaridade com a ferramenta, programando e observando o fenômeno físico acontecendo. Somente dois elementos de cenário foram apresentados, deixando os alunos livres para testarem os comandos.

A Figura 10 mostra a animação proposta para solucionar a atividade 1, no qual o carrinho parte do repouso, segue com velocidade constante, realizando uma trajetória em linha reta até chegar na porta do castelo.

Figura 10 - Animação Proposta: Tarefa 1



Fonte: Autora da Pesquisa

Pode-se observar que nesta etapa os estudantes analisaram o posicionamento do carrinho, alterando sua direção para obter a trajetória reta descrita pelo movimento uniforme.

A Figura 11 apresenta uma sugestão de código para a resolução da atividade 1. Os blocos de comando inseridos dão movimento à animação e permitem responder às perguntas propostas.

Figura 11 - Sugestão de Código: Tarefa 1



Fonte: Autora da Pesquisa

Conforme observado, para resolver a atividade foi necessário:

- criar a animação com o carrinho chegando à porta do castelo, que compreende uma trajetória em linha reta;
- observar que o fenômeno físico envolvido é o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), que ocorre pelo fato de que o carrinho está com velocidade constante e em trajetória reta;
- analisar os comandos de movimento e controle utilizados que permitem descobrir a distância percorrida pelo carrinho e o tempo gasto;
- calcular a velocidade média dada por $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$, onde “ V_m ” é a velocidade média, “ ΔS ” é a variação de da posição inicial e final do carrinho e “ Δt ” é a variação do tempo.

De forma intuitiva, ao utilizar o comando “repita x vezes” e “mova x passos”, o estudante consegue extrair o deslocamento² os dois valores inseridos, necessitando apenas transformar a unidade de medida “passos” para “metros”. Já o tempo é extraído com o comando “espere x segundos”, tempo necessário para cada passo acontecer. Esta atividade

² No presente caso o estudante mede a distância percorrida que no caso do MRU é numericamente igual ao deslocamento.

simples permite observar a simulação e trabalhar o conceito físico sem inserir diretamente equações para calcular o que foi proposto.

Após realizar e discutir sobre a atividade 1, partimos para a atividade a ser feita em casa. Na Figura 12 está apresentada a proposta de atividade para ser realizada em casa, na qual os alunos podem dispor de tempo para conhecer todas as ferramentas disponíveis na plataforma.

Figura 12 - Sequência Didática: Tarefa Extraclasse

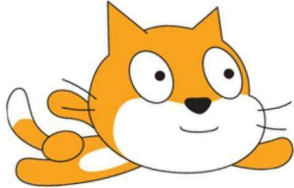
OBJETIVOS

Explorar ferramentas

Conceito de Queda Livre

ATIVIDADE EXTRACLASSE

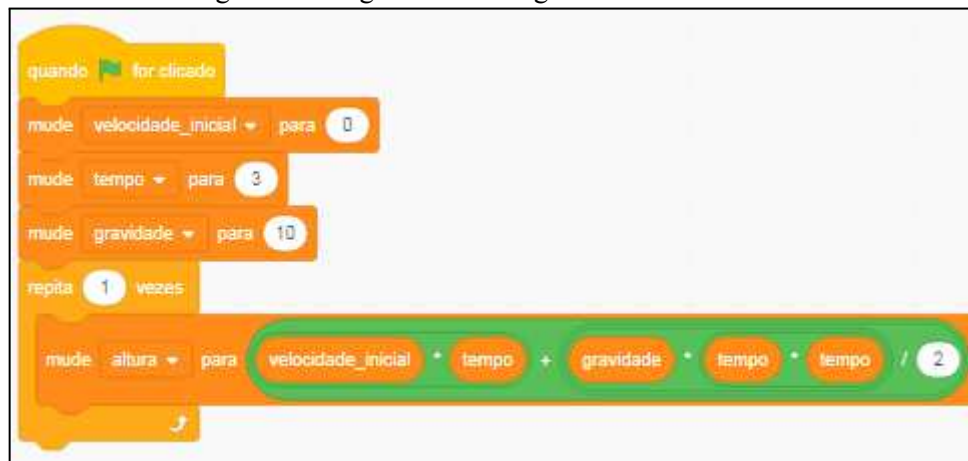
Um objeto é abandonado do alto de um prédio e inicia uma queda livre. Sabendo que esse objeto leva 3 segundos para atingir o chão, calcule a altura desse prédio, considerando a aceleração da gravidade como 10m/s^2 .



Fonte: Autora da Pesquisa

Observa-se que a atividade tem como objetivo a resolução de um exercício sobre queda livre. A Figura 13 apresenta uma sugestão de código para resolver a atividade, no qual é inserida a equação horária do espaço dada por: $H = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$, onde H é a altura em metros, v_0 é a velocidade inicial em m/s, t é o tempo em segundos e g é a gravidade, sendo dada por 10m/s^2 neste exercício.

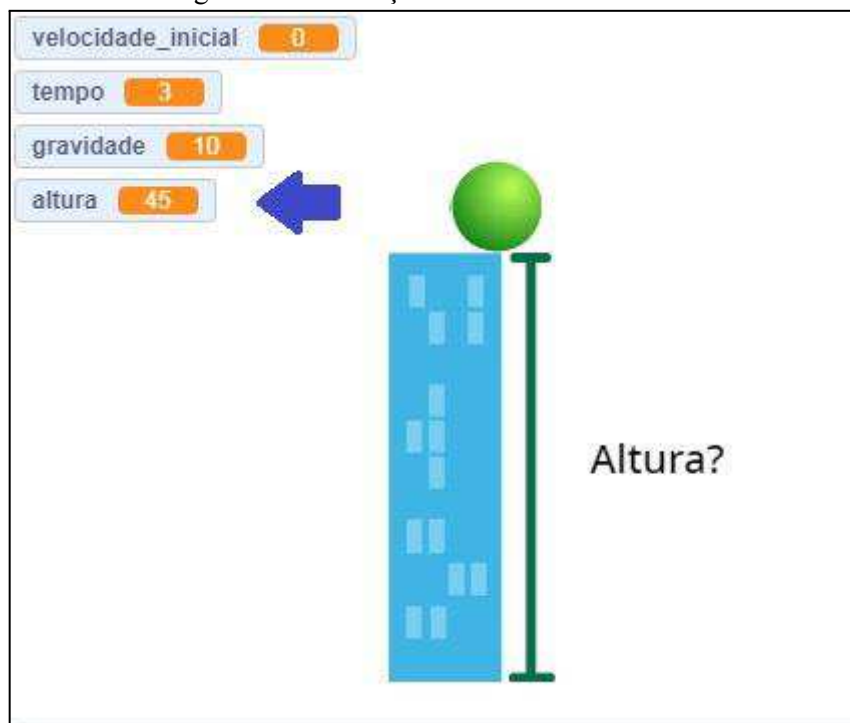
Figura 13 - Sugestão de Código: Tarefa Extraclasse



Fonte: Autora da Pesquisa

Para representar o exercício, uma bola foi adicionada no topo de um edifício, como mostra a Figura 14 com uma interrogação sobre a altura. Na mesma imagem se vê o valor da altura retornado na execução do código.

Figura 14 - Animação: Atividade Extraclasse



Fonte: Autora da Pesquisa

A segunda atividade proposta apresentada na Figura 15 tem como objetivo trabalhar o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), utilizando a função horária da

posição dada por $S = S_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ que fornece a localização de um corpo em qualquer instante do movimento. Sendo assim, o estudante compreende que em intervalos de tempos proporcionais, um móvel percorre distâncias diferentes.

Figura 15 - Sequência Didática: Tarefa 2

OBJETIVOS

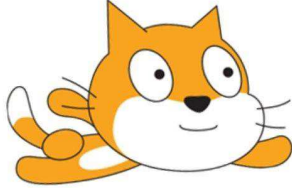
Explorar ferramentas

Conceito de MRUV

ATIVIDADE 2

Imagine uma pista de brinquedo reta e um crômetro que é disparado a cada **0,1s** após o carrinho passar por um semáforo que se encontra a **1m** de distância da origem da pista. Considerando que ao passar pelo semáforo a velocidade do carrinho era **3m/s** e que ele manteve durante todo o percurso uma aceleração constante igual a **2m/s²**.

Determine a posição do carrinho em cada momento que o cronômetro é disparado.

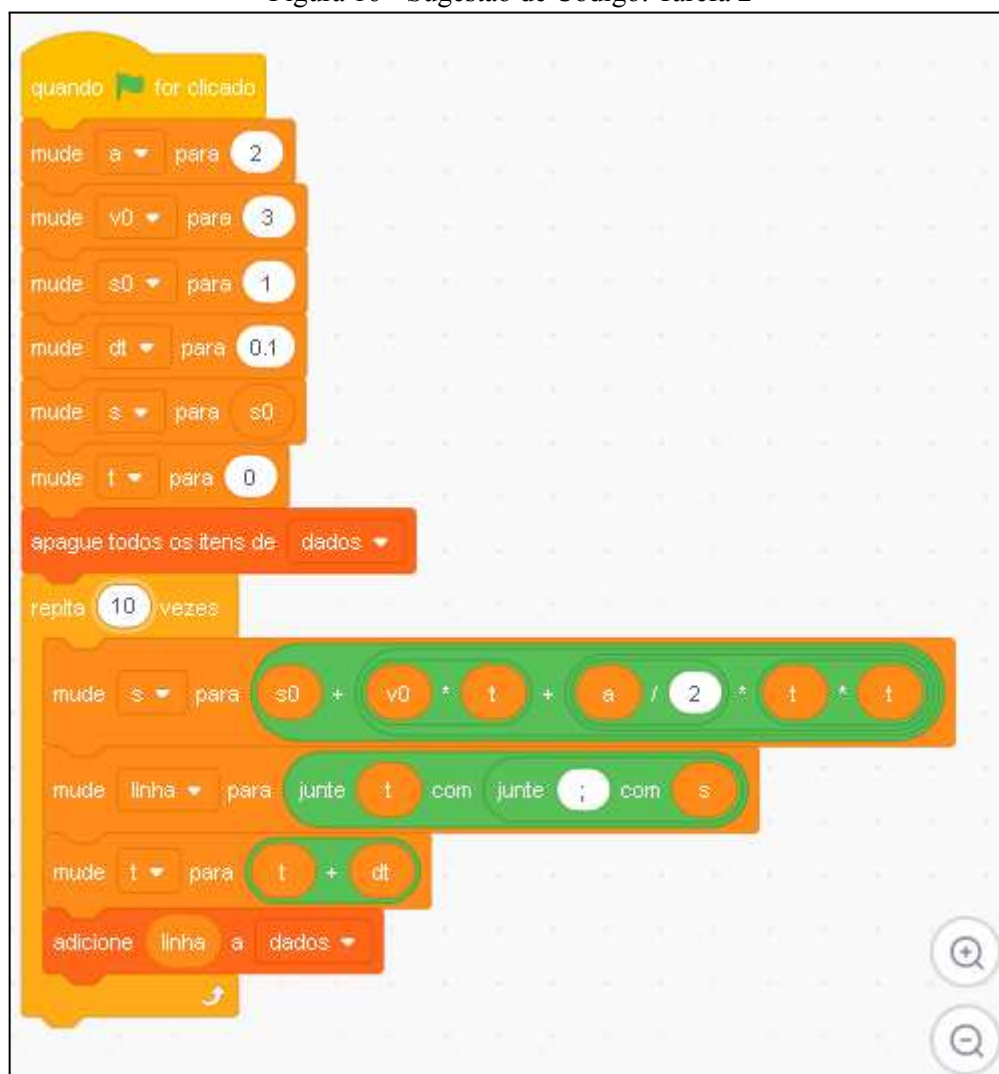


Fonte: Autora da Pesquisa

Como observado, a atividade 2 fornece os valores da posição inicial (S_0), tempo inicial (t_0) e velocidade inicial (v_0), bem como a aceleração (a) constante ao longo do percurso, e pede que o estudante calcule a posição final (S) do carrinho a cada 0,1s (momento em que o cronômetro é disparado).

Na Figura 16 é apresentada uma sugestão de código para solucionar a atividade 2.

Figura 16 - Sugestão de Código: Tarefa 2



Fonte: Autora da Pesquisa

A utilização desse código permite que o estudante calcule a posição do carrinho em intervalos de tempos iguais, confirmando um movimento uniformemente variado. Uma novidade é a criação de uma lista, mostrada na Figura 17 onde os dados ficam armazenados, sendo possível exportá-los em um arquivo *.txt*, que podem ser usados na criação de gráficos, tabelas, etc, fora da ferramenta Scratch.

Figura 17 - Lista de Dados: Tarefa 2



Fonte: Autora da Pesquisa

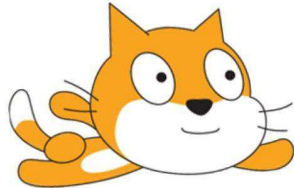
A terceira e última atividade proposta, apresentada na Figura 18 tem como objetivo trabalhar o movimento de queda livre, observando um objeto que cai verticalmente sem o efeito da força de atrito.

Figura 18 - Sequência Didática: Tarefa 3

OBJETIVOS

Explorar ferramentas

Conceito de Queda Livre



ATIVIDADE 3

Um objeto é abandonado de uma altura de 45 metros em relação ao solo, descrevendo um movimento de queda livre. Admitindo que a aceleração da gravidade local seja de 10m/s^2 , responda:

Qual é o tempo, em segundos, necessário para esse objeto atingir o solo?

Fonte: Autora da Pesquisa

Como a atividade pede para calcular o tempo gasto pelo objeto até chegar ao solo, fornecendo a altura que o objeto estava e o valor da gravidade, pode-se utilizar a Equação da altura na queda livre, dada por $H = \frac{gt^2}{2}$, onde H é a altura (m), g é o valor da gravidade (m/s^2) e t é o tempo (s) gasto pelo objeto até atingir o solo.

Na Figura 19 está apresentado um código simples para resolver esta atividade. De forma intuitiva, o estudante precisa apenas utilizar os blocos de comando para inserir a equação na ferramenta, que retornará o valor procurado.

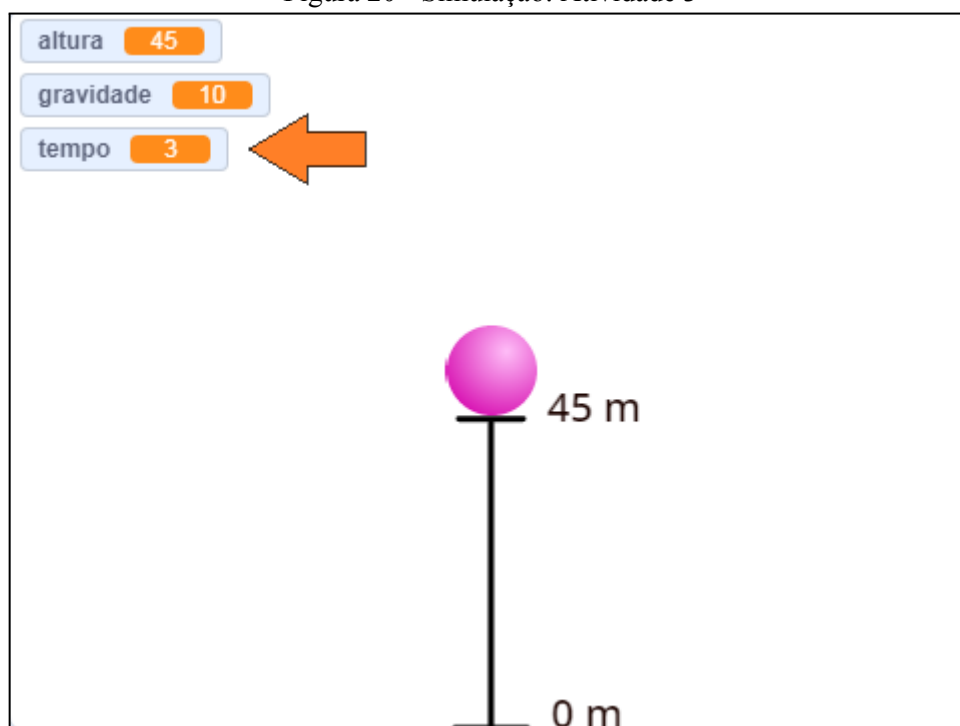
Figura 19 - Sugestão de Código: Tarefa 3



Fonte: Autora da Pesquisa

Na Figura 20 pode-se observar que após inserir o código corretamente, a ferramenta retorna o valor de tempo igual a 3 segundos, respondendo a pergunta da atividade 3.

Figura 20 - Simulação: Atividade 3



Fonte: Autora da Pesquisa

Este é um exercício simples, no qual o aluno pode trabalhar a parte das equações e/ou simulações do movimento de queda livre. O Scratch oferece essa versatilidade ao estudante, tornando o estudo da física mais atraente e dinâmico.

Após a realização das atividades propostas, foram coletadas as impressões dos estudantes, que serão discutidas no próximo capítulo.

4.3 Aplicação da sequência didática

Para aplicar a sequência didática foi desenvolvido um minicurso de Scratch cujo o objetivo foi trazer uma proposta inovadora para o ensino de Física, permitindo que os estudantes possam, através de simulações, visualizar o acontecimento de fenômenos estudados durante a vida acadêmica, relatando suas impressões sobre a ferramenta.

O planejamento e a elaboração do minicurso tiveram como base fundamental a criação de um ambiente colaborativo, cooperativo e interativo, pois segundo Torres e Irala (2014): *“o conhecimento é construído socialmente, na interação entre pessoas e não pela transferência do professor para o aluno”*. Sendo assim, foi idealizado que as atividades fossem realizadas em duplas para que os estudantes pudessem compartilhar saberes.

Foram disponibilizadas duas aulas (1h e 40 min cada) para a realização do minicurso, sendo necessário ajustar etapas de planejamento, construção e execução, observando o tempo médio a ser gasto em cada fase. Através dessas etapas foram estabelecidos conteúdos a serem abordados, a divisão de tempo para realizar as tarefas, o formato de apresentação das aulas, bem como os objetivos dos questionários a serem aplicados.

Para minimizar eventuais contratempos, foi repassado aos estudantes um tutorial para que conseguissem instalar a ferramenta Scratch em casa para, posteriormente, acompanhar cada passo durante a aula. A estrutura de criação e execução do minicurso pode ser observada no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição do Minicurso

Aula	Objetivos	Dinâmica do Curso
1	▫ Criação do Scratch; ▫ Interface da ferramenta; ▫ Criar cenários autorais para resolver/ilustrar as atividades.	▪ Avaliação diagnóstica sobre programação; ▪ Contexto Histórico do Scratch; ▪ Fórum de Dúvidas; ▪ Apresentação da Interface; ▪ Fórum de Dúvidas; ▪ Exemplo de Simulação; ▪ Fórum de Dúvidas; ▪ Tarefa 1: Criando um cenário para resolver exercício de cinemática; ▪ Fórum de Dúvidas; ▪ Tarefa Extraclasse: Exercício de queda livre; ▪ Fórum de Dúvidas.
2	▫ Explorar todos os blocos disponíveis na ferramenta; ▫ Incentivar o pensamento computacional e o aprendizado em conjunto.	▪ Discussões sobre a Tarefa Extraclasse; ▪ Tarefa 2: Criando um cenário para resolver exercício de cinemática; ▪ Fórum de Dúvidas ▪ Tarefa 3: Criando um cenário para resolver exercício de queda livre; ▪ Fórum de Dúvidas ▪ Questionário sobre as impressões dos estudantes

Fonte: Autora da Pesquisa

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por motivos desconhecidos, somente 2 estudantes participaram do segundo encontro. Após a finalização da sequência didática, foi aplicado o questionário para coletar as opiniões referentes à pesquisa realizada.

Primeiramente, perguntamos aos estudantes se o Scratch deveria ser inserido durante a graduação para ensinar Física.

- Pergunta: Na sua opinião, a plataforma Scratch deveria ser inserida na graduação para ensinar Física?

Os dois estudantes afirmaram que a plataforma deveria ser inserida na graduação, refletindo que a plataforma é versátil, podendo ser utilizada pelos licenciandos.

A segunda pergunta, questiona os estudantes sobre a utilização do Scratch em uma estratégia metodológica para ensinar cinemática, como pode ser observado abaixo.

- Pergunta: Para você, utilizar o Scratch dentro de uma estratégia metodológica para ensino de cinemática tornaria o estudante “protagonista do aprendizado”?

Observando os resultados obtidos, um estudante afirmou que o aluno se tornaria protagonista do aprendizado, aprendendo cinemática com o uso do Scratch em uma estratégia metodológica, enquanto o outro estudante destacou que o professor pode fazer uma aula expositiva e tradicional, porém utilizando o Scratch para demonstrar situações. A observação do segundo estudante é interessante, uma vez que mostra que o professor não precisa se abster totalmente do modelo tradicional de ensino, mas sim, pode incorporar o uso de ferramentas que melhore a qualidade do aprendizado.

Na terceira pergunta do questionário os estudantes puderam dar o feedback com as impressões a respeito das atividades, como está descrito abaixo.

- Pergunta: O que você mais gostou da atividade e o que poderia ser alterado para deixar a atividade mais atrativa aos estudantes?

- Resposta do Estudante 1: Ela é bem atrativa, pois apresenta uma variedade de objetos e cenários para poder analisar o princípio físico.
- Resposta do Estudante 2: Gostei bastante, acho que talvez apresentar com um pouco mais de detalhes a ferramenta seja mais fácil para realizar os exercícios, mas para uma atividade investigativa acho que dá muito certo do jeito que foi apresentada.

Podemos observar pelas opiniões dos estudantes que a utilização da ferramenta Scratch tem um aspecto positivo, reforçando as pesquisas revisadas que ressaltam que as tecnologias digitais no ensino de física facilitam o aprendizado, pois permite analisar os fenômenos com a criação de cenários, simulações, tornando as aulas dinâmicas e atraentes, tornando o aluno protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Outro ponto observado foi a disponibilidade de tempo, que deve ser repensada para trabalhos futuros, já que um estudante ressaltou que apresentar a ferramenta com mais detalhes facilita a realização dos trabalhos a serem desenvolvidos na ferramenta.

Na quarta pergunta do questionário, os licenciandos responderam se o Scratch pode ser utilizado por estudantes com diversos níveis de conhecimento em programação.

- Pergunta: Na sua opinião, seria possível utilizar a plataforma Scratch com estudantes que possuem diferentes níveis de conhecimento em programação?

Ambos estudantes afirmaram que o Scratch pode ser utilizado por estudantes com diferentes níveis de conhecimento em programação, reforçando a ideia de que a ferramenta é intuitiva, simples e não requer uma formação específica em linguagem de programação para conseguir acessá-la.

Por último, perguntamos aos estudantes se eles se sentiram livres para expor as próprias ideias para executar o que foi proposto.

- Pergunta: Durante a realização das atividades, você se sentiu livre para expor suas ideias e executar o que foi proposto?

Dos entrevistados, todos se sentiram livres para realizar as atividades, reforçando a autonomia que a utilização da ferramenta trás, mostrando que o estudante deixa de ser apenas

um memorizador de conteúdos, se tornando ativo e protagonista para resolver as situações propostas.

Fica evidenciado através das opiniões dos estudantes que a utilização da plataforma Scratch se torna positiva uma vez que promove uma reformulação no de ensino e aprendizagem, tornando o mais agradável e instigante.

Durante a aplicação da sequência didática, os estudantes se mostraram engajados, concentrados nas atividades, sem desviar a atenção com fatores externos. Foi possível perceber um ambiente colaborativo, uma vez que os estudantes se ajudavam mutuamente, compartilhando ideias.

6. CONCLUSÃO

Atualmente, nota-se a importância da utilização de ferramentas digitais no ensino de ciências exatas, especificamente no ensino de Física. Não é possível ignorar o mundo digital em que os estudantes do século XXI vivem, e, nesse contexto, é preciso que o ensino esteja alinhado ao momento social em que estão inseridos. Sendo assim, a utilização da plataforma Scratch se apresenta como promissora, uma vez que permite a criação de jogos, simulações e animações, contribuindo positivamente no ensino.

Como foi evidenciado, a utilização da plataforma Scratch no desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de Física, expandiu o interesse dos estudantes em incorporar o uso de TDICs no ensino devido à versatilidade apresentada. O *software* se mostrou viável na facilitação da aprendizagem dos estudantes, que de acordo com suas opiniões, o acharam atrativo, podendo ser utilizado em atividades de caráter investigativo.

Foi possível observar que a plataforma pode ser utilizada por indivíduos que possuem níveis diferentes de conhecimento em programação. No entanto, é necessário ressaltar que a disponibilidade de tempo deve ser observada, já que os estudantes acham que uma apresentação bem detalhada da ferramenta facilita na realização das atividades propostas.

Analisando a opinião dos estudantes, percebe-se que a construção de simulações, proporcionam um ambiente eficaz, criativo, colaborativo, engajado e potencialmente significativo, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades cognitivas e computacionais essenciais para o mundo contemporâneo.

Como perspectivas de trabalhos futuros estão: a aprimoração do minicurso para ser aplicado em uma sequência didática que contemple conteúdos sequenciais de Física e a elaboração de um minicurso voltado para professores da graduação, a fim de familiarizá-los com a ferramenta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; VALENTE, J. A. Integração de tecnologias à educação: novas formas de expressão do pensamento, produção escrita e leitura. **Formação de educadores a distância e integração de mídias**. São Paulo: Avercamp, v. 268, 2007.

ANDRADE, Marcelo Esteves de. E. **Simulação e modelagem computacional com o software Modellus: aplicações práticas para o ensino de Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BATISTA, Esteic Janaina Santos. Uma análise de ambientes de programação em blocos com base em recomendações de interação criança-computador. **Trabalho de Conclusão de Curso-UFMS**, 2017.

BEZERRA JR, A. et al. Atividades experimentais de Física mediadas por videoanálise e o software livre Tracker na formação. **VIII ENPEC. Campinas: UNICAMP**, 2011.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+)**: Ciências da natureza e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRUZZI, Demerval Guillarducci. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Revista Polyphonia**, v. 1, pág. 475-483, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rp.v27i1.42325>

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Bookman, 2005.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, p. 603-610, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>

CUBAN, Larry. **Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920**. Teachers college press, 1986.

DA SILVEIRA, Bruno Giovanni Mendes; DE MELO JUNIOR, Eloi Benicio; DA SILVA, Marcelo Castanheira. Software physon: uma aplicação no ensino de física. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12439>

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Editora Paz e terra, 2014.

FONTES, A. S. et al. A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como ferramenta potencializadora no ensino do conceito de Queda Livre. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 3, p. 40-63, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2019.v12i3.a27133>

GERALDES, Wendell Bento. Programar é bom para as crianças? uma visão crítica sobre o ensino de programação nas escolas. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 105-117, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17851/1983-3652.7.2.105-117>

HATTIE, John. **Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement**. routledge, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/rde.v4i10.6419>

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, p. 77-86, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172002000200002>

MIRANDA, Guilhermina Lobato. **Linguagem Logo**. Análise Psicológica, v. 8, p. 117-120, 1990.

MITRA, Sugata. Beyond the hole in the wall: Discover the power of self-organized learning, 2013.

MORAN, José Manuel. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 12, p. 1-9, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/rde.v4i12.6938>

NEGROPONTE, Nicholas. **Being digital**. Vintage, 2015.

OLIVEIRA, E.; FISHER, J. Tecnologia na aprendizagem: A informática como alternativa no processo de ensino. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 3, n. 10, 2007.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. 1994.

SANTOS, Rodiney. TIC's uma tendência no Ensino da Matemática. **Brasil Escola**, 2006.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2> . Acesso em: 25 jan. 2024

SCRATCH. **ABOUT Scratch** (Scratch Documentation Site). Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about> . Acesso em: 04 jan. 2024.

SELWYN, Neil. **Education and technology: Key issues and debates**. Bloomsbury Publishing, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5040/9781474235952>

SILVA, Bento Duarte da. **As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal**. 2001.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

WAGNER, Tony. **The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it**. ReadHowYouWant.com, 2010.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>