

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEREMIAS FERREIRA DA COSTA

PROGRAMAÇÃO VISUAL COM *SCRATCH* NA EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA
ABORDAGEM INOVADORA NO ENSINO DE FÍSICA

CURITIBA

2025

JEREMIAS FERREIRA DA COSTA

PROGRAMAÇÃO VISUAL COM *SCRATCH* NA EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA
ABORDAGEM INOVADORA NO ENSINO DE FÍSICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Especialização em Mídias na Educação, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Mídias na Educação.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Carolina de Araújo Silva

CURITIBA

2025



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO MÍDIAS NA EDUCAÇÃO -
40001016401E1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação Mídias na Educação da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Monografia de Especialização de **JEREMIAS FERREIRA DA COSTA**, intitulada: **PROGRAMAÇÃO VISUAL COM SCRATCH NA EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA ABORDAGEM INOVADORA NO ENSINO DE FÍSICA**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de especialista está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 21 de Novembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
ANA CAROLINA DE ARAUJO SILVA
Data: 09/12/2025 15:46:37-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

ANA CAROLINA DE ARAUJO SILVA
Presidente da Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
ELSON FAXINA
Data: 09/12/2025 22:22:12-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

ELSON FAXINA
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Programação visual com *Scratch* na educação integral: uma abordagem inovadora no ensino de física

Jeremias Ferreira da Costa

RESUMO

O artigo apresenta uma abordagem inovadora para o ensino de Física no contexto da educação integral, por meio da integração da programação visual por blocos no *Scratch*. A proposta metodológica envolve atividades experimentais desenvolvidas pelos alunos, que são posteriormente transformadas em simulações digitais, promovendo a articulação entre teoria, prática e tecnologia. A pesquisa foi estruturada em etapas que incluem a aplicação de questionários para investigar o conceito de Pensamento Computacional, desenvolvimento de experimentos, programação por blocos no *Scratch*. Os experimentos abordam temas como conservação da quantidade de movimento, movimento uniformemente variado, decomposição da força peso, equilíbrio de corpos extensos, tensão superficial e dilatação térmica. A análise dos resultados evidencia o protagonismo dos alunos, o engajamento nas atividades e a compreensão conceitual dos fenômenos físicos. A metodologia adotada está alinhada aos princípios da Educação Integral em Arroyo (2012) e Moll (2009), da aprendizagem significativa (Moreira, 1999) e do pensamento computacional Papert (1980) e Resnick (2009), destacando o potencial da programação visual como ferramenta pedagógica para tornar o ensino de Física mais acessível, criativo e interdisciplinar.

Palavras-chave: Ensino de Física; Programação por Blocos; *Scratch*; Educação Integral; Mídias na Educação.

This article presents an innovative approach to teaching Physics within the context of holistic education, through the integration of visual block programming in Scratch. The methodological proposal involves experimental activities developed by students, which are subsequently transformed into digital simulations, promoting the articulation between theory, practice, and technology. The research was structured in stages that include the application of questionnaires to investigate the concept of Computational Thinking, the development of experiments, and block programming in Scratch. The experiments address topics such as conservation of momentum, uniformly accelerated motion, decomposition of weight force, equilibrium of extended bodies, surface tension, and thermal expansion. The analysis of the results highlights the students' protagonism, engagement in the activities, and conceptual understanding of physical phenomena. The methodology adopted is aligned with the principles of Integral Education in Arroyo (2012) and Moll (2009), meaningful learning (Moreira, 1999) and computational thinking Papert (1980) and Resnick (2009), highlighting the potential of visual programming as a pedagogical tool to make the teaching of Physics more accessible, creative and interdisciplinary.

Keywords: Physics teaching; Block-based programming; Scratch; Holistic education; Media in education.

1 INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de tornar o ensino mais significativo, interdisciplinar e conectado às realidades dos alunos. Nesse contexto, a integração de tecnologias digitais no ambiente escolar tem se mostrado uma estratégia promissora para promover o engajamento e a aprendizagem. Segundo Papert (1980), criador da linguagem de programação Logo e precursor do pensamento construcionista, “o computador pode ser uma ferramenta poderosa para aprender, não apenas sobre computação, mas sobre qualquer coisa” (Papert, 1980, p. 4). Essa visão inspira o uso de ambientes como o Scratch, uma plataforma de programação visual desenvolvida pelo MIT¹, que permite aos alunos criar projetos interativos de forma intuitiva e criativa.

A Educação Integral, por sua vez, propõe uma formação que ultrapassa os limites dos conteúdos tradicionais, buscando o desenvolvimento pleno dos sujeitos em suas dimensões cognitivas, sociais, afetivas e culturais. Como destaca Arroyo (2013), “educar integralmente é reconhecer o aluno como sujeito histórico, cultural e social, capaz de aprender e transformar o mundo” (Arroyo, 2013, p. 15). Ao unir os princípios da Educação Integral com ferramentas tecnológicas como o *Scratch*, abre-se espaço para uma abordagem inovadora no ensino de Física, tradicionalmente marcada por abstrações e dificuldades de contextualização.

Este trabalho é um relato de experiência e tem como objetivo analisar o potencial da programação visual com *Scratch* como recurso pedagógico na Educação Integral, promovendo uma abordagem inovadora para o ensino de Física. Busca-se compreender como essa ferramenta pode facilitar a construção de conceitos físicos

¹ MIT – Massachusetts Institute of Technology (universidade dos EUA).

por meio da experimentação, da resolução de problemas e da criação de projetos interdisciplinares, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, crítica e criativa.

2. INTEGRAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO VISUAL COM SCRATCH NO ENSINO DE FÍSICA

A integração da programação visual com *Scratch* no ensino de Física representa uma abordagem pedagógica inovadora, especialmente quando articulada aos princípios da educação integral. Essa proposta valoriza a experimentação, a criatividade e o protagonismo estudantil, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Segundo Resnick *et al.* (2009), o *Scratch* foi desenvolvido com o propósito de democratizar o acesso à programação, permitindo que crianças e jovens aprendam a pensar de forma lógica e criativa por meio de projetos interativos. Essa perspectiva dialoga diretamente com os fundamentos do pensamento construcionista de Papert (1980), que defende o uso do computador como ferramenta para pensar, criar e expressar ideias, indo além da técnica e favorecendo a construção ativa do conhecimento.

Maloney *et al.* (2010) reforçam que o ambiente visual do *Scratch* facilita a compreensão de estruturas lógicas e algoritmos, sendo especialmente útil para alunos do ensino médio em processo de abstração conceitual. No contexto da Física, Fernandes e Furlan (2017) destacam que o uso do *Scratch* permite a criação de simuladores simples, nos quais os alunos podem visualizar e testar conceitos como cinemática e dinâmica. Essa abordagem estimula o engajamento, a persistência e a aprendizagem por meio da descoberta e da interação com o software.

Jimoyiannis e Komis (2001) apontam que simulações computacionais são eficazes para a compreensão de fenômenos físicos complexos, como o movimento de trajetória, ao possibilitar a manipulação de variáveis e a observação dos efeitos em tempo real. Essa prática se alinha à concepção de educação integral defendida por Arroyo (2013) e Moll (2013), que pressupõe a ampliação dos tempos e espaços educativos, valorizando o território, a cultura e a experiência dos sujeitos. O *Scratch*,

nesse sentido, contribui para uma abordagem interdisciplinar, estética e investigativa dos conteúdos de Física.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Moreira (1999), enfatiza a importância de conectar novos conteúdos aos conhecimentos prévios dos alunos. A programação visual, ao permitir a construção de simulações baseadas em experiências concretas, potencializa essa conexão e favorece a retenção dos conceitos físicos.

Costa (2017), em sua pesquisa sobre a formação inicial de professores de Física, evidenciou que o uso do *Scratch* contribui para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais criativas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação. Os achados indicam que o *Scratch* promove o desenvolvimento do pensamento computacional e da criatividade, facilitando a compreensão de conceitos físicos abstratos e fortalecendo a formação docente por meio da incorporação de tecnologias educacionais.

2.1 EDUCAÇÃO INTEGRAL E PROGRAMAÇÃO VISUAL: UMA ABORDAGEM INOVADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA

A Educação Integral propõe uma formação que ultrapassa os limites da instrução tradicional, reconhecendo o aluno como sujeito histórico, cultural e social. Essa abordagem busca desenvolver múltiplas dimensões humanas — cognitivas, afetivas, sociais e éticas — por meio de práticas pedagógicas que articulem diferentes saberes, tempos e espaços educativos.

Moll (2013) destaca que “a Educação Integral é aquela que reconhece o sujeito em sua inteireza, em suas múltiplas dimensões, e propõe uma escola que articule tempos, espaços e saberes diversos” (Moll, 2013, p. 15). Essa concepção rompe com a lógica fragmentada do currículo tradicional e propõe uma escola que dialogue com os interesses, experiências e contextos dos alunos.

Arroyo (2013) reforça essa perspectiva ao afirmar que “educar integralmente é reconhecer os sujeitos como históricos, culturais e sociais, e não apenas como aprendizes de conteúdos escolares” (Arroyo, 2013, p. 45). Para ele, a Educação Integral não se limita à ampliação da jornada escolar, mas à ampliação das possibilidades de formação humana, como destaca em sua análise sobre currículo e

território: “A Educação Integral não é apenas uma ampliação da jornada escolar, mas uma ampliação das possibilidades de formação humana” (Arroyo, 2013, p. 92).

Essas ideias se conectam diretamente à proposta de utilizar o *Scratch* como ferramenta pedagógica no ensino de Física, pois permitem que os alunos se envolvam em projetos criativos, colaborativos e contextualizados, promovendo uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade.

O ensino de Física, tradicionalmente marcado por abordagens expositivas e pela resolução mecânica de exercícios, tem enfrentado o desafio de despertar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem significativa. Para superar esse cenário, é necessário adotar metodologias que valorizem o protagonismo estudantil e a construção ativa do conhecimento.

Oliveira (2002) defende que “o ensino de Física precisa ser pensado a partir da realidade dos alunos, com atividades que promovam a investigação, a experimentação e a construção de significados” (Oliveira, 2002, p. 37). Essa perspectiva está alinhada à proposta de utilizar o *Scratch* como ferramenta pedagógica, permitindo que os alunos simulem fenômenos físicos e explorem conceitos de forma interativa e contextualizada.

A contextualização, segundo Oliveira (2004, p. 45), é essencial para que “o aluno compreenda a Física como parte do seu cotidiano, e não como um conjunto de fórmulas abstratas”. Ao criar projetos no *Scratch* que envolvem situações reais — como o movimento de um carro, a queda de um objeto ou a trajetória de um projétil — os alunos relacionam os conteúdos científicos com experiências concretas.

Moreira (1999), por sua vez, destaca que “a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento é relacionado de maneira não arbitrária e substantiva àquilo que o aluno já sabe” (Moreira, 1999, p. 21). O uso do *Scratch* favorece essa construção ao permitir que os alunos partam de seus conhecimentos prévios e desenvolvam modelos mentais por meio de situações-problema.

Além disso, Moreira (2000) afirma que “o ensino de Física deve favorecer a construção de modelos mentais, por meio de situações-problema que desafiem o aluno a pensar e aplicar conceitos” (Moreira, 2000, p. 287). Essa abordagem está diretamente conectada ao uso de programação visual como estratégia para promover o raciocínio lógico, a autonomia e a criatividade no processo de aprendizagem.

A incorporação de tecnologias educacionais no ambiente escolar tem se mostrado uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem ativa, criativa e significativa. Nesse cenário, a programação visual com *Scratch* representa uma linguagem expressiva que permite aos alunos criar, experimentar e comunicar ideias de forma dinâmica.

Seymour Papert (1980), precursor do pensamento construcionista, defende que o aprendizado ocorre de maneira mais profunda quando o aluno está envolvido na construção de algo que lhe seja significativo. Para ele, “o computador não é apenas uma ferramenta para ensinar, mas um meio para pensar, explorar e expressar ideias de forma criativa” (Papert, 1980, p. 7). Essa perspectiva é reforçada em sua obra *A Máquina das Crianças*, onde afirma que “a ideia central do construcionismo é que o aprendizado é mais eficaz quando o aluno está ativamente envolvido na construção de algo que tenha significado para ele” (Papert, 1994, p. 16).

Mitchel Resnick (2017), criador do *Scratch*, amplia essa visão ao destacar que “programar no Scratch é como escrever: uma forma de expressão pessoal. Os alunos não estão apenas aprendendo a programar, estão programando para aprender” (Resnick, 2017, p. 85). Em outro estudo, ele afirma que o *Scratch* foi desenvolvido para ajudar jovens a desenvolver habilidades essenciais como pensamento criativo, raciocínio sistemático e colaboração (Resnick *et al.*, 2009, p. 60).

Essas abordagens dialogam diretamente com os princípios da Educação Integral, ao promoverem o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Ao utilizar o *Scratch* para simular fenômenos físicos, os alunos não apenas compreendem os conceitos científicos, mas também exercitam a criatividade, o pensamento lógico e a resolução de problemas — competências fundamentais para a formação integral.

2 METODOLOGIA

Este relato de experiência foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo. A pesquisa foi realizada com 42 alunos dos 1º anos do Ensino Médio em uma escola pública de Educação Integral, em Curitiba - Paraná. Segundo Minayo (2014), “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que

corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos sociais” (Minayo, 2014, p. 21). Essa abordagem permite compreender as experiências dos sujeitos envolvidos e interpretar os sentidos atribuídos às práticas pedagógicas vivenciadas.

A proposta inicial consistiu na aplicação de um primeiro questionário aos alunos, com o intuito de analisar suas concepções sobre o conceito de Pensamento Computacional (PC). Caso os resultados obtidos não fossem suficientemente claros, seria então implementada uma sequência didática com o objetivo de auxiliar os alunos na construção desse conceito. Essa definição compreende o PC como uma habilidade fundamental para o século XXI, envolvendo estratégias de resolução de problemas que podem ser aplicadas em diversas áreas do conhecimento, segundo autores como Wing (2006, 2009), Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019).

O planejamento e a execução das atividades foram realizados pelo professor supervisor e três licenciandos de Física em Estágio Curricular Supervisionado no colégio, que atuaram como mediadores pedagógicos, oferecendo orientações metodológicas que auxiliaram os alunos na apresentação dos experimentos à turma e na construção conceitual.

As respostas dos alunos ao questionário 1 revelaram concepções sobre o PC que se distanciavam das definições propostas por Wing (2006, 2009), SBC e a BNCC (2019). Diante disso, elaboramos uma sequência didática com o objetivo de promover a construção desse conceito de forma mais alinhada às referências teóricas.

As etapas metodológicas propostas tiveram como objetivo principal promover a construção do conceito de PC articulado ao ensino de Física.

Na primeira etapa, cada aluno recebeu uma atividade experimental individual. Para viabilizar essa proposta, foram planejadas seis aulas, contemplando momentos de leitura e interpretação da atividade, preparação dos materiais e apresentação dos resultados à turma.

Na segunda etapa, também composta por oito aulas, os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Informática, onde cada um teve acesso a um computador para realizar atividades de programação visual por blocos, utilizando a plataforma *Scratch*. Os conhecimentos necessários para essa prática já vinham sendo desenvolvidos ao longo do ano letivo nas aulas regulares de Pensamento Computacional, ministradas pelo professor da área. O objetivo foi integrar esses

saberes ao contexto da sequência didática, incentivando os alunos a se apropriarem da linguagem de programação visual como ferramenta para representar os conhecimentos de Física por meio dos experimentos e, simultaneamente, aprofundar a compreensão do conceito de PC.

Na terceira etapa, foi aplicado o questionário 2, com o intuito de verificar possíveis mudanças na compreensão dos alunos sobre o PC, permitindo a comparação com os dados obtidos inicialmente.

A execução da sequência didática totalizou dezesseis aulas. Esse quantitativo de aulas é possível na escola porque desenvolve projetos alinhados a proposta de ensino na Educação de Tempo Integral.

Por fim, os dados coletados foram submetidos a uma análise qualitativa, considerando categorias como engajamento, compreensão conceitual e desenvolvimento de competências. Essa análise buscou evidenciar o impacto da abordagem metodológica na aprendizagem dos alunos, bem como sua contribuição para a formação integral e o desenvolvimento do raciocínio lógico por meio da integração entre ciência e tecnologia. Para este relato de experiência, analisaremos somente as atividades desenvolvidas na programação visual por blocos no *Scratch*.

3 RESULTADOS

Cada aluno foi designado a um experimento específico, o qual analisou e interpretou com base nos materiais previamente disponibilizados. Em seguida, organizou os recursos necessários para sua execução.

A TABELA 1 a seguir apresenta uma amostra dos trabalhos desenvolvidos e apresentados pelos alunos, com base em dois livros didáticos utilizados como referência. O primeiro é *Compreendendo a Física – Volume 1: Mecânica*, de Alberto Gaspar, do qual foram extraídos as páginas correspondentes e os nomes dos experimentos. O segundo é *Física – Ensino Médio: Componente Curricular*, de Eduardo Prado Bonjorno e Casemiro Clinton, igualmente utilizado para fundamentar os projetos. Ambos os materiais contribuíram significativamente para o aprofundamento teórico e prático das atividades realizadas.

TABELA 1: NOME DOS EXPERIMENTOS E LIVRO DIDÁTICO

ALUNO	LIVRO	PG	NOME DO EXPERIMENTO
Aluno A	Gaspar	p. 222	O pêndulo múltiplo, a simetria e a Física Moderna
Aluno B	Bonjorno	p. 72	A chave do movimento uniformemente variado
Aluno C	Gaspar	p. 143	Determinação do componente tangencial do peso
Aluno D	Bonjorno	p. 239	O equilíbrio da caixa de fósforo
Aluna E	Gaspar	p. 262	A forma dos líquidos
Aluno F	Bonjorno	p. 47	Ponte Interditada (dilatação e contração)

Fonte: O autor (2025)

No total, foram realizados 28 experimentos distintos, cada um conduzido por um aluno participante. Para fins de anonimização e organização metodológica, os discentes foram identificados por letras (Aluno A, B, C, D, E, F). Este relato de experiência apresenta uma seleção representativa desses experimentos, conforme ilustrado no QUADRO 1 a seguir. A escolha dos casos destacados se deu em função das limitações de espaço editorial, próprias do formato de relato de experiência adotado.

A Física e a programação visual no *Scratch*, enquanto ciência e tecnologia que estuda os fenômenos naturais e suas leis, podem ser vivenciadas de forma dinâmica, acessível e envolvente por meio de atividades experimentais que despertam a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. Este conjunto de propostas reúne uma série de experiências e observações que conectam conceitos físicos fundamentais ao cotidiano, à criatividade e à ludicidade, promovendo uma aprendizagem significativa.

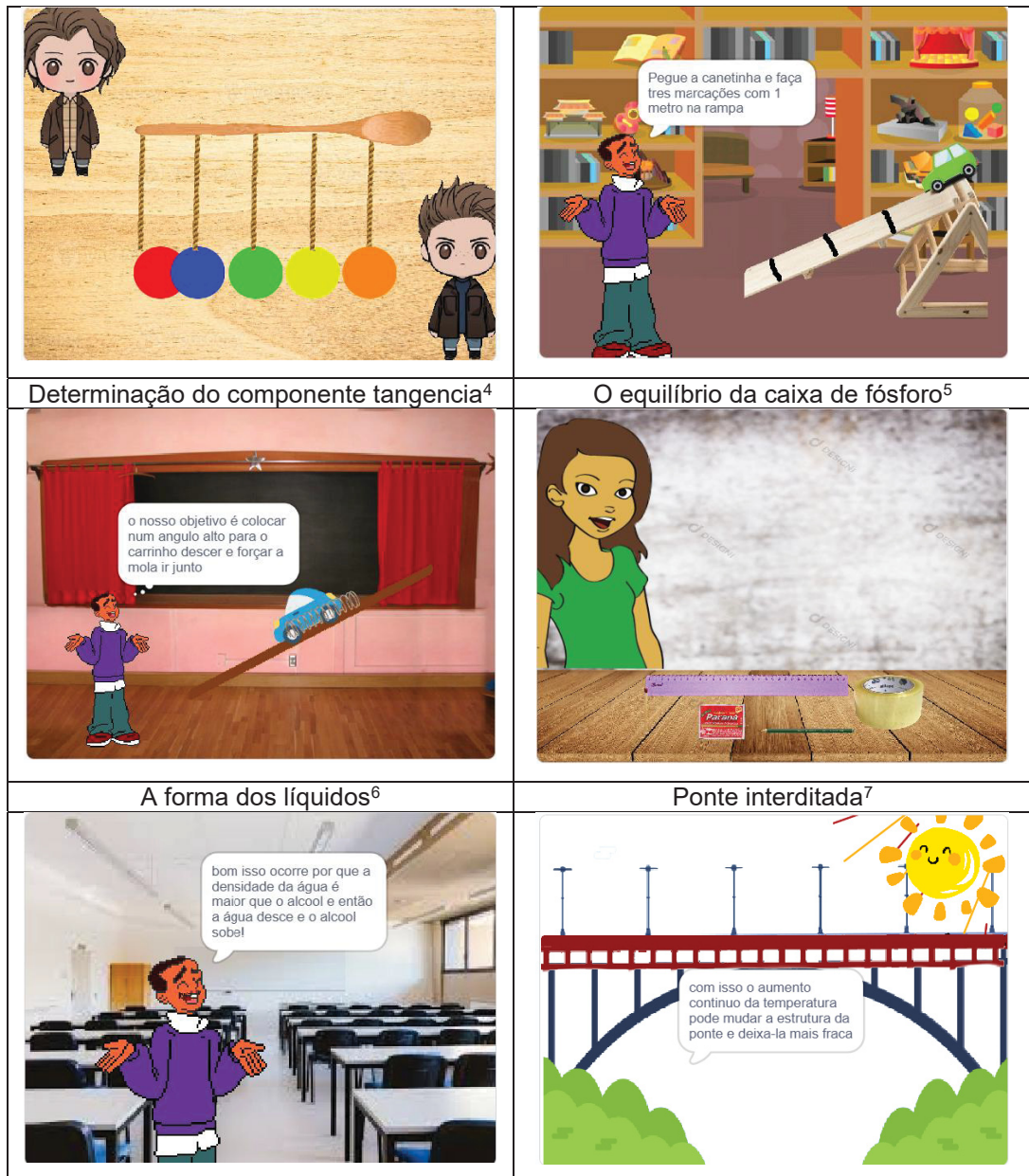
O *Scratch* oferece aos alunos a oportunidade de aprender programação de forma lúdica e envolvente. O quadro apresenta parte das atividades desenvolvidas, nas quais os alunos integraram os conhecimentos de Física adquiridos nos experimentos à programação visual por blocos na plataforma.

QUADRO 1: PROGRAMAÇÃO VISUAL NO SCRATCH

O pêndulo múltiplo, a simetria e a Física ²	A chave do movimento uniformemente Variado ³
--	---

² <https://scratch.mit.edu/projects/1068816213>

³ <https://scratch.mit.edu/projects/1068814873>



Fonte: O autor (2025)

O experimento “**O pêndulo múltiplo, a simetria e a Física moderna**” tem como propósito apresentar o funcionamento do pêndulo de Newton como uma ferramenta didática para explorar o princípio da conservação da quantidade de movimento. Ele também propõe uma atividade prática seguida de uma reflexão teórica. O Aluno A foi responsável pelo desenvolvimento do experimento, cuja

⁴ <https://scratch.mit.edu/projects/1068815143>

⁵ <https://scratch.mit.edu/projects/1068816430>

⁶ <https://scratch.mit.edu/projects/1072086251>

⁷ <https://scratch.mit.edu/projects/922619519>

proposta pedagógica alia aspectos conceituais e visuais. A atividade explorou princípios relacionados ao movimento de pêndulos e à simetria, proporcionando aos alunos uma abordagem didática que favorece a compreensão de fundamentos da Física contemporânea por meio de recursos experimentais e estéticos.

O experimento intitulado “**A chave do movimento uniformemente variado**” consiste na observação do deslocamento de uma chave ao longo de um barbante fixado à maçaneta de uma porta. A proposta tem como objetivo revisar e aprofundar os conceitos relacionados ao movimento uniformemente variado, por meio de uma abordagem prática e visual que favorece a compreensão dos princípios físicos envolvidos. O aluno B, responsável pela concepção e desenvolvimento do experimento, explicou os conceitos físicos relacionados ao movimento uniformemente variado, em seguida da aplicação prática por meio da programação em blocos na plataforma Scratch. Essa abordagem permitiu integrar teoria e prática, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e a compreensão dos fenômenos físicos de forma interativa e acessível.

O experimento “**Determinação do componente tangencial do peso**” tem como finalidade proporcionar uma abordagem prática e visual para a compreensão da decomposição da força peso em componentes, quando um corpo se encontra sobre um plano inclinado. A atividade consiste em determinar o módulo da componente tangencial do peso de um carrinho, utilizando uma mola com constante elástica conhecida como instrumento de medição da força aplicada. Por meio da observação do alongamento da mola em diferentes ângulos de inclinação, verifica-se que, à medida que o ângulo aumenta, também cresce a força paralela à superfície. O aluno C foi responsável pela execução do experimento físico e pela simulação computacional na plataforma Scratch, explorando os conceitos envolvidos e promovendo a integração entre teoria e prática.

O experimento intitulado “**O equilíbrio da caixa de fósforos**” tem como finalidade explorar, de forma prática e investigativa, os princípios que regem o equilíbrio de corpos extensos. Ao tentar apoiar uma caixa de fósforos sobre uma de suas arestas, os alunos são desafiados a compreender os fatores que influenciam a estabilidade de um objeto, como a posição do centro de massa, a base de sustentação e as condições de torque. O aluno D foi responsável pela execução do experimento físico, realizando a análise dos conceitos teóricos envolvidos, e posteriormente

desenvolveu uma simulação digital na plataforma Scratch, integrando os conhecimentos adquiridos à programação por blocos.

O experimento intitulado “**A forma dos líquidos**” tem como finalidade demonstrar, por meio de uma abordagem prática e visual, a tendência dos líquidos em adquirir a forma esférica sob determinadas condições físico-químicas. A atividade permite observar o equilíbrio entre forças fundamentais, como adesão, coesão e pressão, que atuam simultaneamente sobre uma porção de azeite de oliva imersa em uma mistura de líquidos. À medida que a densidade da mistura álcool-água aumenta, uma gota de azeite se desprende da superfície inferior e passa a flutuar no interior do copo. Quando em pequenas dimensões, essa gota assume uma forma quase esférica, evidenciando o efeito da tensão superficial em conjunto com as forças de coesão molecular. O aluno D foi responsável pela execução do experimento e pela aplicação dos conceitos envolvidos por meio da programação em blocos na plataforma Scratch, promovendo a integração entre observação empírica e modelagem computacional.

O experimento intitulado “**Ponte Interditada**” tem como objetivo ilustrar os efeitos da dilatação e contração térmica em materiais sólidos, com ênfase nos metais. A atividade demonstra como esses fenômenos físicos podem impactar diretamente estruturas de engenharia, como pontes, viadutos e trilhos ferroviários. O nome do experimento faz alusão à necessidade de interdição temporária de pontes reais em dias de temperaturas extremas, devido às deformações provocadas pela variação térmica. A aluna F investigou o conceito de dilatação térmica, caracterizado pelo aumento das dimensões de um corpo quando submetido ao aquecimento. Explicou que, nos metais, esse efeito é especialmente evidente, pois o aumento da temperatura intensifica a vibração das partículas, resultando no afastamento entre elas. O processo inverso ocorre durante o resfriamento, levando à contração térmica. Como parte da conclusão do trabalho, a aluna desenvolveu uma simulação digital na plataforma Scratch, representando os efeitos da variação térmica sobre estruturas metálicas e reforçando a compreensão dos conceitos físicos envolvidos por meio da programação em blocos.

3.1 ANALISES DOS RESULTADOS DA PROGRAMAÇÃO POR BLOCOS COMO ESTRATÉGIA INOVADORA NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A análise dos experimentos realizados foi articulada com os fundamentos teóricos de autores que embasam a proposta pedagógica. Essa abordagem valorizou os princípios da Educação Integral, da aprendizagem significativa e da integração entre ciência e tecnologia. Os experimentos — que vão desde o pêndulo de Newton até a dilatação térmica — evidenciam uma prática educativa comprometida com esses princípios, conforme discutido por Miguel Arroyo (2013), Jaqueline Moll (2013), Marco Antônio Moreira (2000), Antônio Carlos de Oliveira (2004), Seymour Papert e Mitchel Resnick (2017).

A programação visual por blocos, notadamente em ambientes educacionais como o *Scratch*, configura-se como uma abordagem pedagógica inovadora no campo da educação científica e tecnológica. Ao possibilitar que os alunos construam algoritmos visuais para simular fenômenos físicos, matemáticos e sociais, essa prática promove uma aprendizagem ativa, significativa e inclusiva, alinhada às demandas contemporâneas por metodologias que integrem teoria, prática e criatividade (Resnick, 2017, p. 12).

Segundo Arroyo (2013) e Moll (2013), a Educação Integral pressupõe a ampliação dos tempos e espaços educativos, valorizando o território, a cultura e a experiência dos sujeitos. Os experimentos descritos promovem essa ampliação ao levar o ensino de Física para além da abstração teórica, incorporando práticas investigativas, simulações digitais e reflexões estéticas. Para Moll (2013), a escola precisa reconhecer outros tempos e espaços de aprendizagem, onde os alunos possam experimentar, criar e refletir.

A realização dos experimentos por diferentes alunos (A, B, C, D, E, F) evidencia o protagonismo estudantil, respeitando suas trajetórias e saberes, como defende Arroyo (2013) ao tratar do “ofício de mestre” como mediador de experiências significativas. A abordagem prática e visual dos experimentos está em consonância com a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Moreira (1999), que destaca a importância de conectar novos conteúdos aos conhecimentos prévios dos alunos. Ao observar fenômenos como o movimento uniformemente variado ou a tensão superficial, os alunos constroem sentido para conceitos que, isoladamente, poderiam parecer abstratos.

Esse tipo de atividade apresenta características didáticas relevantes, destacando-se por sua interface gráfica intuitiva, que elimina barreiras sintáticas e torna o processo de codificação acessível mesmo a iniciantes (Papert, 1980, p. 136).

Sua estrutura modular permite a construção de algoritmos por meio do arraste e encaixe de comandos, favorecendo a compreensão da lógica computacional de forma concreta. Além disso, essa abordagem viabiliza a simulação de fenômenos complexos — como movimentos mecânicos, colisões, circuitos elétricos e propagação de ondas — por meio de representações visuais dinâmicas (Oliveira, 2002, p. 89).

Outro aspecto relevante é a interatividade proporcionada por elementos como botões, variáveis e sensores, que tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico, personalizado e responsivo às ações do usuário. Tais características contribuem significativamente para o desenvolvimento do pensamento computacional, da modelagem científica e da capacidade de resolução de problemas — competências consideradas essenciais para a formação de sujeitos críticos e criativos no século XXI (Moreira, 2000, p. 45; Moll, 2013, p. 28).

Ainda, segundo Moreira (2000), a aprendizagem significativa ocorre quando o conteúdo é potencialmente significativo e o aluno está disposto a aprender. Além disso, o uso de simulações no *Scratch* reforça essa construção de sentido, permitindo que os alunos visualizem e manipulem os fenômenos, favorecendo a retenção e a compreensão.

A programação por blocos representa uma prática pedagógica transformadora, que articula teoria e prática, ciência e criatividade, inclusão e protagonismo. Sustentada por autores que defendem uma educação crítica, significativa e inventiva, essa abordagem posiciona os alunos como sujeitos ativos na construção do conhecimento, alinhando-se às demandas contemporâneas de uma escola democrática e inovadora.

Essa integração da programação em blocos por meio do *Scratch*, presente em todos os experimentos, está diretamente relacionada às ideias de Papert (1980, 1994) e Resnick (2009, 2017), que defendem o uso da tecnologia como ferramenta de expressão criativa e construção de conhecimento. Para Papert (1994), as crianças não apenas usam o computador, elas pensam com ele.

Já Resnick (2017) aponta que aprender por meio de projetos, paixão, pares e brincadeira é o caminho para cultivar a criatividade. Ao programar simulações dos experimentos, os alunos não apenas reproduzem conceitos físicos, mas também desenvolvem raciocínio lógico, autonomia intelectual e habilidades de resolução de problemas, características centrais do pensamento computacional.

O experimento “O pêndulo múltiplo, a simetria e a Física moderna” destaca a dimensão estética da ciência, ao explorar a simetria como princípio físico e visual. Essa abordagem dialoga com a ideia de que o ensino de Ciências deve ser interdisciplinar, sensível e conectado à realidade dos alunos. Como propõe Oliveira (2002, 2004), ao tratar da formação científica como prática cultural, a Física deve ser ensinada como uma construção humana, carregada de significados e valores).

Portanto, os experimentos e a programação por blocos analisados representam práticas pedagógicas que promoveram um sentido de ensinar na educação integral, ao ampliar os espaços de aprendizagem, e valorizar o protagonismo dos alunos. Também, favoreceu a aprendizagem significativa, ao conectar teoria e prática de forma contextualizada, assim estimulou a criatividade e o pensamento computacional, por meio da programação com *Scratch*.

Enfim, as práticas pedagógicas propostas para os alunos desenvolverem, com mediação do professor e de estagiários, reforçam a dimensão estética e interdisciplinar do ensino de Ciências, além de que essas práticas estão em sintonia com os caminhos propostos por Arroyo (2013), Moll (2013), Moreira (2004), Oliveira, Papert (1980) e Resnick (2017), e apontam para uma educação científica mais humana, criativa e transformadora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de analisar o conceito de Pensamento Computacional pelos alunos da Educação Integral possibilitou ao professor supervisor e aos licenciandos enxergarem as possibilidades de desenvolver as atividades experimentais com programação por blocos no *Scratch*. Resgatar as aprendizagens do Pensamento Computacional em aulas que os alunos estavam desenvolvendo em outra disciplina mostrou as possibilidades de conectar os conteúdos de forma interdisciplinar. Isto representou uma inovação no ensino de Física. Ao permitir que alunos construíssem simulações interativas de fenômenos físicos — como queda livre, colisões, movimento parabólico, e propagação de ondas — essas práticas promoveram uma aprendizagem que inseriu os alunos na construção de conhecimentos a partir de uma contextualização e interdisciplinaridade.

A proposta se alinha ao paradigma construcionista de Papert (1980), que defende a aprendizagem por meio da construção de artefatos significativos. Resnick (2017), ao desenvolver o *Scratch*, reforça essa abordagem ao propor ambientes que favorecem projetos, paixões, pares e brincadeiras como pilares da aprendizagem criativa. Tais princípios são evidenciados nas atividades analisadas, nas quais os alunos não apenas reproduzem conceitos, mas os exploram, testam e recriam em contextos digitais.

Do ponto de vista cognitivo, as atividades favorecem a aprendizagem significativa conforme os pressupostos de Moreira (2000), ao conectar os conteúdos científicos com experiências visuais e manipuláveis. A modelagem computacional, como destaca Oliveira (2004), atua como ferramenta de letramento científico, permitindo que os alunos compreendam e analisem sistemas físicos complexos por meio de representações digitais.

As atividades experimentais com programação por blocos ampliaram o acesso ao conhecimento científico, respeitam a diversidade dos alunos e promovem o protagonismo estudantil. A escola, nesse contexto, torna-se um espaço de invenção, onde o currículo é vivido de forma crítica, criativa e transformadora.

Essa proposta das atividades experimentais com programação por blocos representa uma prática pedagógica importante, que articulou ciência, tecnologia e educação de forma integrada. Ao promover a experimentação, a personalização da aprendizagem e o desenvolvimento de competências do século XXI, essas atividades contribuem para a construção de uma educação científica democrática, inovadora e socialmente comprometida.

O desenvolvimento de atividades didáticas com programação por blocos, realizado por licenciandos sob a orientação de um professor supervisor, representa uma prática formativa essencial no contexto da formação inicial docente. Ao planejar, executar e refletir sobre propostas pedagógicas que integram tecnologia, experimentação e ensino de Ciências, os futuros professores vivenciam um processo de profissionalização que articula teoria e prática, conhecimento científico e didático, autonomia e colaboração.

Durante o processo de criação das simulações no *Scratch*, os licenciandos exercitam competências fundamentais para o exercício da docência, tais como: realizar planejamento pedagógico, ao selecionar conteúdos curriculares e definir objetivos de aprendizagem; transformar conceitos abstratos da Física em

representações visuais e interativas; utilizar a linguagem de programação por blocos como ferramenta de mediação do conhecimento; e avaliar as atividades e propor melhorias com base na experiência dos alunos.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel. **Currículo, território e identidade**. In: MOLL, Jaqueline (Org.). *Caminhos da Educação Integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos*. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 89–102.

ARROYO, Miguel. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**. Petrópolis: Vozes, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

COSTA, Jéssica. **O uso do Scratch na formação de professores de Física: possibilidades e desafios**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de São Paulo, 2017.

FERNANDES, Marco Antonio; FURLAN, Wagner. *Scratch como ferramenta para o ensino de Física: uma proposta de simulação computacional*. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, 2017.

JIMOYIANNIS, Athanassios; KOMIS, Vassilis. *Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion*. **Computers & Education**, v. 36, n. 2, p. 183–204, 2001.

MALONEY, John et al. *Programming by choice: Scratch and the learning revolution*. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MOLL, Jaqueline. **Caminhos da Educação Integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos**. Porto Alegre: Penso, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teoria da aprendizagem significativa: contribuições para o ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **Modelos de ensino de Ciências e suas implicações para a sala de aula**. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 287–301, 2000.

OLIVEIRA, Antônio Carlos de. **Ensino de Física: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

OLIVEIRA, Antônio Carlos de. A aprendizagem significativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 41–46, 2004.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PAPERT, Seymour. ***Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas***. New York: Basic Books, 1980.

RESNICK, Mitchel. ***Lifelong Kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play***. Cambridge: MIT Press, 2017.

RESNICK, Mitchel et al. ***Scratch: programming for all***. *Communications of the ACM*, New York, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Pensamento Computacional na Educação Básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: SBC, 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/44-educacao/1065-pensamento-computacional-na-educacao-basica>. Acesso em: 10 nov. 2025.

WING, Jeannette M. Computational thinking. ***Communications of the ACM***, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2009.