

# DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO MOOC SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## DEVELOPMENT OF A MOOC ON COMPUTATIONAL THINKING IN SCIENCE EDUCATION

Jadson do Prado Rafalski - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Márcia Gonçalves de Oliveira - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

jadsonrafalski@gmail.com, marcia.oliveira@ifes.edu.br

**Resumo.** O Pensamento Computacional (PC) faz parte dos currículos em vários países, no Brasil, está presente na Base Nacional Comum Curricular. No entanto, professores enfrentam desafios para desenvolver competências utilizando os conceitos da Computação. Para auxiliar esse desafio, criamos um curso *Massive Open Online Course* (MOOC) baseado no modelo ADDIEM com o nome “Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências”, com ênfase na resolução de problemas no ensino de Ciências. O curso contou com 164 participantes, e os resultados indicaram mudanças na aplicação dos conteúdos utilizando o PC em sala de aula, além do MOOC como alternativa para a formação.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Ensino de Ciências; MOOC; Formação de Professores.

**Abstract.** Computational Thinking (CT) is integrated into curricula in several countries and is included in Brazil's National Common Curricular Base (BNCC). However, teachers face challenges in developing competencies that incorporate Computing concepts. To address this issue, we developed a Massive Open Online Course (MOOC) titled “Micropractices of Computational Thinking in Science”, based on the ADDIEM model, with a focus on problem-solving in Science education. The course engaged 164 participants, and the results indicated significant changes in the application of Computational Thinking in classroom instruction, reinforcing the MOOC as a viable alternative for teacher training.

**Keywords:** Computational Thinking; Science Education; MOOC; Teacher Training.

## 1 Introdução

A consolidação da Computação como uma ciência é um debate bem antigo, que remonta às origens da própria Computação. Ainda que a Computação tenha se desenvolvido rapidamente nas últimas décadas, sua definição como uma ciência só foi estabelecida recentemente. Isso se deve ao fato de que a computação envolve muitos campos de estudos, incluindo a ciência da natureza, a matemática, as engenharias, a ciência da computação, entre várias outras. Estudos realizados por Denning (2007) mostram que a computação utiliza processamento da informação para resolver problemas, seja no mundo real ou virtual.

A Computação faz parte da vida cívica, econômica e pessoal, e novas possibilidades vêm surgindo em diversas áreas, entre as quais se destaca a educação. Uma maneira de aprender sobre computação é por meio do Pensamento Computacional (PC), que vem se evidenciando e mostrando que a computação vai muito além do ato de programar ou fazer uso de tecnologias. Com o PC é possível criar soluções que podem ajudar a resolver uma ampla variedade de problemas em diversas áreas, possibilitando que estudantes e professores possam utilizar os conceitos da computação para resolver problemas de outras ciências de maneira interdisciplinar.

De acordo com Wing (2006), o PC é uma abordagem para solucionar problemas que envolve a formulação de problemas de maneira clara e precisa, a organização e análise de dados, a representação de informações usando modelos e abstrações, o desenvolvimento de algoritmos

para solucionar problemas e a verificação e validação de soluções. Essa abordagem não se limita apenas ao contexto da computação e da tecnologia, mas pode ser aplicada a muitos outros campos e problemas do mundo real. O PC é uma habilidade essencial para o século XXI e pode ajudar as pessoas a resolver problemas de forma mais eficiente e eficaz, independentemente da área em que trabalham.

A escola é um espaço que favorece o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Os professores podem criar ambientes de aprendizagem que incentivem o desenvolvimento dessas habilidades, utilizando metodologias ativas de ensino que coloquem o aluno como protagonista de sua própria aprendizagem. Um dos desafios na escola, é criar momentos para que estudantes e professores possam colaborativamente compartilhar seus problemas e pensar em diferentes maneiras de se resolver. A falta de recursos tecnológicos adequados, a sobrecarga de trabalho e a escassez de formação continuada dificultam a implementação de metodologias que favoreçam a aprendizagem. Além disso, o contexto de desigualdade social e a diversidade de perfis dos alunos exigem que os educadores sejam capazes de adaptar suas abordagens pedagógicas, o que nem sempre é possível devido às limitações estruturais e de suporte nas escolas públicas.

Para facilitar a democratização do acesso ao conhecimento e superar as barreiras mencionadas, esta pesquisa tem como objetivo relatar o desenvolvimento e a implementação de um curso de formação docente voltado para professores de Ciências, no formato *Massive Open Online Course* (MOOC). O curso foi intitulado “Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências”, o curso propõe a aplicação do Pensamento Computacional no ensino de Ciências, enfatizando sua estrutura, metodologia e a percepção dos participantes.

## 2 Fundamentação Teórica

De acordo com Wing (2006), o Pensamento Computacional é uma abordagem para resolver problemas, que envolve a formulação clara e precisa de questões, organização e análise de dados, representação de informações por meio de modelos e abstrações, e o desenvolvimento de algoritmos para encontrar soluções, além de validar e verificar os resultados. Dessa forma, o PC se configura como uma competência essencial para o século XXI, capacitando indivíduos de diferentes áreas a enfrentar desafios, sejam eles simples ou complexos. A integração do PC com diversas disciplinas científicas permite o desenvolvimento de habilidades que favorecem a resolução de problemas cotidianos de maneira analítica, sistemática e inovadora.

Na educação científica é cada vez mais reconhecido em diversos trabalhos como por exemplo Quinn, Schweingruber, Keller (2012) e Wilensky, Brady & Horn (2014). O PC, pode oferecer por exemplo aos físicos uma maneira poderosa de explorar o funcionamento do universo, transformando equações em algoritmos e, em seguida, simulando-os, por meio de experimentos. A aplicação do PC nas ciências da natureza tem se tornado cada vez mais relevante e impactante, com sua abordagem analítica e sistêmica, tem sido utilizado como uma poderosa ferramenta para entender, explorar e resolver problemas complexos em áreas como biologia, ecologia, geologia, meteorologia, entre outras.

Desta forma, os professores desempenham um papel fundamental ao criar ambientes de aprendizagem que promovam o desenvolvimento dessas habilidades, empregando abordagens pedagógicas ativas que coloquem o aluno como protagonista de seu próprio processo de aprendizagem. Contudo, um desafio surge, pois os professores precisam adquirir competências que lhes possibilitem criar, desenvolver, planejar, idealizar e produzir tecnologias adequadas ao seu contexto pedagógico, criando ambientes de aprendizagem enriquecedores para os estudantes.

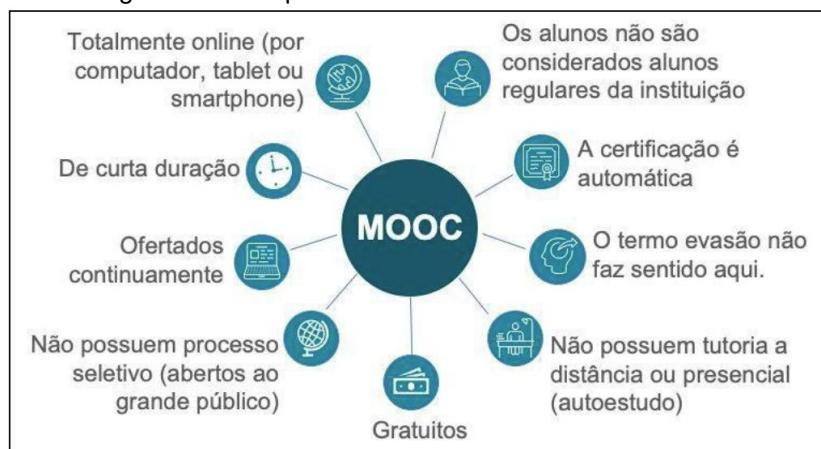
Demo (2001), em sua obra “Pesquisa: princípio científico e educativo”, realiza uma análise detalhada da pesquisa como ferramenta formativa, entendida como um princípio educativo. Ele ressalta que a pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades críticas, reflexivas e criativas, além de incentivar o envolvimento ativo e consciente dos indivíduos na sociedade. Ao estruturar o desenvolvimento do curso MOOC Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências, consideramos o papel do professor como pesquisador, conforme proposto por Demo (2011). Nesse contexto, o professor é visto como um agente essencial, utilizando a pesquisa para aprimorar sua prática pedagógica, cultivando um olhar crítico sobre a realidade, seja durante momentos de orientação, reflexão, dúvidas ou certezas.

Os cursos online, abertos e massivos, conhecidos como MOOCs (*Massive Open Online Courses*), se distinguem dos cursos a distância tradicionais. Suas principais características são a abertura e a massividade, ou seja, estão disponíveis para qualquer pessoa com acesso à internet e são oferecidos em grande escala. Geralmente, possuem curta duração e estão disponíveis em diversas plataformas ao redor do mundo (MATTAR, 2013). Os cursos MOOCs são exemplos de ambientes de aprendizagem online que têm crescido rapidamente. O principal objetivo da aprendizagem online é fornecer aos alunos acesso a materiais educacionais em seu próprio ritmo e tempo, além de reduzir os custos médios associados à educação (HEW, 2015).

De acordo Battestin e Santos (2022), já tem disponível diversos provedores de MOOCs, sendo oferecidos por instituições de ensino públicas e privadas, empresas, organizações sem fins lucrativos, entre outros. Exemplos internacionais incluem plataformas como Udacity, edX, Udemy, Khan Academy e Coursera (EUA), Open2study (Austrália), Alison (Irlanda), Miríada (Espanha), Future Learn (Reino Unido), Fun (França) e Iversity (Alemanha). No Brasil, destacam-se iniciativas como Veduca (SP), TIMTec (SP), Lúmina (UFRS), Poca (UFSCar), Cursos gratuitos e abertos (IFRS), Plataforma de Cursos Abertos (IFES) e Eskada (Uema).

No contexto deste estudo, adotamos o conceito de MOOC apresentado por Battestin e Santos (2022), que descrevem os MOOCs como cursos online de curta duração, acessíveis ao público em geral, sem processos seletivos e oferecidos gratuitamente. Esses cursos incluem certificação automática ao atender aos critérios estabelecidos, não possuem tutoria e são baseados no formato de autoestudo. A Figura 1 apresenta um resumo das principais características.

Figura 1 - Principais características dos cursos MOOCs



Fonte: Battestin e Santos (2022).

### 3 Proposta Metodológica do Desenvolvimento do Curso MOOC

Para o desenvolvimento do curso MOOC foi utilizado o modelo ADDIEM (Análisis, Design, Development, Implement, Evaluate) que no Português significa: Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, MOOC (BATTTESTIN; SANTOS, 2022). A fim de simplificar a organização na criação do MOOC, cada fase do modelo ADDIEM é concebida de forma a permitir o planejamento, organização dos materiais construídos e configuração da plataforma de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Framework do ADDIEM



Fonte: Battestin e Santos (2022).

A primeira fase do modelo ADDIEM foi a Análise (*Analysis*), na qual foram estabelecidos os objetivos do curso, as justificativas para sua criação, o público-alvo, os recursos necessários e a proposta de ementa. Além disso, foi fundamental considerar a metodologia a ser empregada, bem como a carga horária do curso, com o intuito de promover a autonomia dos alunos na plataforma (BATTTESTIN; SANTOS, 2022). Nessa etapa, o objetivo geral foi contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que auxiliassem os professores a compreender a aplicação da Computação no ensino de Ciências, ao mesmo tempo que estimulassem o interesse na criação de práticas inovadoras dentro desse contexto. Também foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Compreender os Pilares do Pensamento Computacional;
- Analisar as práticas pedagógicas do Ensino de Ciências;
- Compreender como elaborar um projeto com o Pensamento Computacional;
- Conhecer as diversas possibilidades de práticas pedagógicas com atividades plugadas e desplugadas;

Como justificativa para a criação deste curso MOOC, destaca-se que o Pensamento Computacional (PC) possibilita tanto a estudantes quanto a professores a utilização dos conceitos da Computação para a resolução de problemas de forma interdisciplinar. O PC está inserido na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2020, bem como na Resolução CNE/CP nº 2/2019, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica e define a Base Nacional Comum para a Formação Inicial dos professores. Assim, este MOOC visa contribuir para a formação docente, a partir de uma pesquisa de doutorado, com o curso sobre o Pensamento Computacional no ensino de Ciências.

O público-alvo deste curso são professores de Ciências do ensino fundamental e outros interessados na área. O curso possui uma carga horária total de 60 horas, e os pré-requisitos técnicos incluem acesso à internet, sendo possível acessá-lo tanto por smartphone quanto por computador. Ao final do curso MOOC, os participantes receberão um certificado, desde que alcancem 60% da pontuação total nas avaliações, que incluem avaliações objetivas e autoavaliação.

A próxima fase do modelo ADDIEM é o Desenho (*Design*). Neste momento, o planejamento do curso foi elaborado de forma mais detalhada, com o aprofundamento da metodologia definida na fase anterior. Foram delineados com mais precisão os conteúdos a serem abordados, as atividades a serem desenvolvidas e as avaliações a serem realizadas. Nessa etapa, foi realizado o planejamento do curso, que incluiu a organização dos tópicos e seções do MOOC, utilizando um mapa de atividades. Este mapa foi previamente encaminhado para aprovação das professoras da disciplina e da equipe da instituição.

O modelo de Mapa de Atividades tem como objetivo possibilitar que o professor visualize a estrutura da sala de aula virtual do curso. Esse documento foi fundamental para a organização do curso, que foi dividido em quatro tópicos principais:

- Boas-vindas: Este é o primeiro tópico, temos um vídeo de apresentação, com o objetivo de acolher os participantes, apresentar o curso e esclarecer expectativas. É apresentado as principais diretrizes do curso, como a estrutura, as ferramentas a serem utilizadas, os métodos de avaliação e as orientações gerais para o desenvolvimento das atividades.
- Fundamentos do Pensamento Computacional: Neste tópico, é apresentada uma visão geral do curso, incluindo o histórico e os pilares do Pensamento Computacional.
- Pensamento Computacional no Mundo e no Brasil: Neste tópico, são apresentadas as diversas iniciativas e redes de apoio, tanto no Mundo quanto no Brasil, que buscam a inclusão de temas relacionados à Tecnologia e Computação nas propostas curriculares. Destaca-se a importância do Pensamento Computacional no ensino de Ciências.
- Laboratório de Micropráticas: A partir das informações construídas anteriormente, aqui é a etapa de realização de 4 Micropráticas que aplicam o Pensamento Computacional (PC) e o ensino de Ciências validando e demonstrando por meio da experimentação, sendo dois desplugados, ou seja, realizados sem o uso de dispositivos eletrônicos, e dois plugados, que incorporam tecnologias digitais.
- Crie sua própria Microprática: A partir das Micropráticas testadas e experimentadas no tópico anterior, este espaço é criado para que o professor cursista registre e contribua com sua própria autoria, por meio do desenvolvimento de uma Microprática Pedagógica.
- Culminância das Micropráticas: Este é tópico que faz parte do processo de aprendizagem, onde os participantes têm a oportunidade de apresentar suas Micropráticas Pedagógicas, refletir sobre a sua criação e aplicação, e compartilhar os resultados obtidos durante a implementação. Esta fase final permite por meio de um fórum a troca de experiências, desafios enfrentados e aprendizados adquiridos.
- Material Complementar: Neste espaço, oferecemos materiais complementares que visam apoiar a construção do conhecimento e enriquecer os estudos dos participantes. Esses recursos adicionais incluem leituras, vídeos explicativos, artigos científicos, estudos de caso e ferramentas que ajudam a aprofundar os conceitos sobre o Pensamento Computacional.
- Certificado e Conclusão: O último tópico é um espaço dedicado à avaliação do curso, onde os participantes podem expressar suas impressões sobre o conteúdo, a metodologia e o impacto das atividades realizadas ao longo do processo. Ao concluir o curso, o participante receberá o certificado de conclusão, que será liberado automaticamente.

Após a conclusão do planejamento detalhado no Mapa de Atividades, avançou-se para a fase de Desenvolvimento (*Development*). Durante essa fase, foram criados os vídeos, textos, documentos,

atividades, imagens e questionários descritos na etapa anterior, os quais foram incorporados à plataforma. Os conteúdos estavam em fase de construção e, de maneira concomitante, foram postados na plataforma para testes, já com vistas à próxima fase de implementação.

A Implementação (*Implement*) foi a quarta fase do modelo ADDIEM. Como mencionado anteriormente, a produção dos recursos e das atividades ocorreu simultaneamente com a fase de desenvolvimento. Esta etapa envolveu a configuração da plataforma, incluindo todas as mídias produzidas na fase anterior, a plataforma utilizada foi o Moodle. Durante essa fase, realizaram-se testes na plataforma para garantir que os alunos teriam acesso a todos os conteúdos e que todos os recursos foram configurados corretamente.

A última etapa do processo de construção do modelo ADDIEM foi a Avaliação (*Evaluate*), que ocorreu em três momentos distintos. O primeiro momento aconteceu antes do lançamento do curso, quando foram realizadas a avaliação por especialistas, a avaliação gramatical e a avaliação pela Coordenadoria Geral de Tecnologias Educacionais da Instituição. A avaliação por especialistas foi conduzida por três profissionais, todos com mestrado ou doutorado, e com experiência nas áreas de Educação, Tecnologias e Ciências. Um dos avaliadores era professor na área de Tecnologias, o segundo na área de Educação, e o terceiro na área de Ciências. Esses profissionais possuíam, portanto, a qualificação e a experiência necessárias para representar o perfil do público-alvo do curso. Os avaliadores participaram do curso como alunos e, em seguida, preencheram um formulário de avaliação, sugerindo possíveis melhorias.

Após as avaliações iniciais, o conteúdo foi encaminhado para o revisor gramatical. Em seguida, a equipe da CGTE do IFES realizou uma avaliação técnica com o objetivo de identificar possíveis inconsistências, como: verificação dos conteúdos e tópicos presentes na sala virtual em conformidade com os padrões estabelecidos; verificação da conformidade dos dados do curso com o projeto inicial; confirmação correta da data de início da turma; configuração precisa da data de encerramento das atividades avaliativas; inclusão correta de todas as informações de conteúdo no certificado, entre outros aspectos. Após a conclusão dessas etapas, o MOOC esteve pronto para ser lançado. O lançamento deste curso MOOC (Figura 3), aconteceu em Julho de 2024 e pode ser acessado por meio do link<sup>1</sup> dos cursos MOOC do IFES.

Figura 3 – Print de parte da tela do Curso MOOC Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências



The image is a screenshot of a Moodle course page. At the top, there is a navigation bar with links for 'Cursos Abertos', 'Meus cursos', 'Itens', 'Cursos Gratuitos e Abertos', 'Turmas Anteriores', '2024', and the course title 'Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências'. The course title is also displayed in a large, bold font at the top of the main content area. The main content area features a colorful illustration of a rocket ship launching from a stack of books, with lightbulbs and gears floating around it. Below the illustration, there is a section titled 'Área do curso' with links for 'Informações sobre o curso', 'Como realizar este curso e obter o certificado?', 'Pesquisa de Perfil', 'Espaço de interação', 'Avisos', and 'Licença para capacitação'. To the right of this, there is a 'Seu progresso' section showing a green progress bar labeled 'AGORA' with 'Progresso 100%' and a link to 'Relatório de Experiência na Criação e Aprendizagem'. Below this, there is a 'Visão geral de estudantes' section and a link to 'Aulas para sua turma'. The overall layout is clean and modern, typical of a Moodle-based educational platform.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

<sup>1</sup> <https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=322>

Após o lançamento do MOOC, iniciou-se a segunda fase da avaliação, que consistiu no acompanhamento do curso ao longo do semestre. Nessa fase, foram monitoradas as postagens nos fóruns, as atividades realizadas pelos alunos e as solicitações recebidas pelo sistema de suporte, com o objetivo de identificar necessidades de ajustes e melhorias. Por fim, o terceiro momento ocorreu quando os alunos finalizaram o curso. Ao decorrer do curso os estudantes realizam algumas avaliações que foram utilizadas para identificar pontos de melhoria, essas serão apresentadas no próximo capítulo dos resultados e discussões deste artigo.

## 4 Resultados e Discussão

Neste capítulo, apresentaremos os resultados da pesquisa realizada com os cursistas que realizaram do curso MOOC de Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências, oferecido entre os meses de julho e dezembro de 2024. Aqui vamos analisar e avaliar a experiência dos participantes em relação a diversos aspectos do curso, incluindo os vídeos, materiais textuais, conteúdo do curso, atividades avaliativas e expectativas em relação ao curso.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário, no qual os participantes puderam fornecer suas opiniões sobre diferentes elementos do curso MOOC, permitindo a análise quantitativa das respostas. As perguntas foram estruturadas para cobrir áreas essenciais do processo de aprendizagem e da qualidade do curso, proporcionando uma visão geral detalhada da percepção dos estudantes. Foram registrados 164 cursistas que concluíram o curso e responderam ao questionário. Deste total, 57 são professores de Ciências do ensino fundamental, 34 são professores de Biologia do ensino médio, 14 são professores de Matemática do ensino fundamental e 12 do ensino médio, 17 são professores de Física do ensino médio, 19 são professores de Tecnologias, e os 11 restantes pertencem a diversas outras áreas. A seguir, no Quadro 1, serão apresentados os resultados das respostas dos cursistas que finalizaram o curso e responderam ao questionário, contendo as seguintes perguntas.

Quadro 1 - Perguntas realizadas na avaliação

1	Com relação aos vídeos: a) Os vídeos são de fácil compreensão e com profundidade adequada, b) Gostaria de vídeos mais detalhados, c) Os vídeos são muito longos, d) Os vídeos são de difícil compreensão, e) Não se aplica
2	Com relação aos materiais textuais: a) O conteúdo textual é de fácil compreensão e com profundidade adequada, b) Gostaria de textos mais detalhados, c) Os textos são muito longos, d) Os textos são de difícil compreensão, e) Não se aplica
3	O conteúdo está adequado à proposta do curso, bem organizado e facilitou minha aprendizagem: a) Concordo totalmente, b) Concordo parcialmente, c) Indiferente, d) Discordo parcialmente, e) Discordo totalmente
4	As atividades avaliativas ou práticas propostas no curso estão adequadas: a) Concordo totalmente, b) Concordo parcialmente, c) Indiferente, d) Discordo parcialmente, e) Discordo totalmente
5	Sobre suas expectativas quanto ao curso: a) O curso atendeu às minhas expectativas, b) O curso superou positivamente às minhas expectativas, c) O curso não atendeu às minhas expectativas
6	Como você avalia este curso? a) Muito bom, b) Bom, c) Regular, d) Ruim, e) Muito ruim
7	Em uma escala de 1 a 10, o quanto você recomendaria este curso para alguém?
8	Descreva o que motivou a sua nota.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Com relação à P1, destacamos que 41 estudantes (27,70%) consideraram que os vídeos são de fácil compreensão e com profundidade adequada. Além disso, 28 participantes (18,92%) indicaram que gostariam de vídeos mais detalhados, enquanto 30 responderam (20,27%) que os vídeos são muito longos. Por outro lado, 17 estudantes (11,49%) afirmaram que os vídeos são de difícil compreensão. Por fim, 32 alunos (21,62%) marcaram a opção "Não se aplica", indicando que essa questão não era relevante para sua experiência.

A questão proposta na P2, destacamos que 39 estudantes (28,68%) consideraram que o conteúdo textual é de fácil compreensão e com profundidade adequada. Além disso, 25 participantes (18,38%) indicaram que gostariam de textos mais detalhados, enquanto 32 responderam (23,53%) que os textos são muito longos. Por outro lado, 12 estudantes (8,82%) afirmaram que os textos são de difícil compreensão. Por fim, 28 alunos (20,59%) marcaram a opção "Não se aplica", indicando que essa questão não era relevante para sua experiência.

No que diz respeito à P3, a maioria dos estudantes, 48 (35,29%), expressou total concordância, considerando que o conteúdo do curso estava adequadamente alinhado com sua proposta, bem estruturado e favoreceu sua aprendizagem. Um número considerável de participantes, 37 (27,21%), afirmou concordar parcialmente com essa afirmação. Por outro lado, 28 estudantes (20,59%) se mostraram indiferentes quanto à adequação do conteúdo. Apenas 13 participantes (9,56%) discordaram parcialmente, e 10 (7,35%) discordaram completamente, o que indica que, para esses alunos, o conteúdo não atendeu suas expectativas.

Em relação à P4, destacamos que 45 estudantes (35,16%) concordaram totalmente que as atividades avaliativas ou práticas propostas no curso estão adequadas. Além disso, 40 participantes (31,25%) concordaram parcialmente, enquanto 25 responderam (19,53%) de forma indiferente. Por outro lado, 10 estudantes (7,81%) discordaram parcialmente e 8 alunos (6,25%) discordaram totalmente, indicando que as atividades não atenderam às suas expectativas.

Com relação à P5, destacamos que 50 estudantes (46,30%) indicaram que o curso atendeu às suas expectativas. Além disso, 38 participantes (36,19%) afirmaram que o curso superou positivamente suas expectativas. No entanto, 17,52% dos participantes indicaram que o curso não atendeu às suas expectativas, possivelmente devido à desconexão com suas necessidades ou expectativas individuais, o que abre espaço para ajustes nas futuras edições, visando um atendimento ainda mais preciso ao público.

A avaliação dos estudantes em relação ao curso, conforme os resultados da P6, demonstra uma recepção majoritariamente positiva. Com 40,96% dos participantes classificando o curso como Muito bom e 31,22% como Bom, é evidente que a maioria dos alunos reconheceu a qualidade do conteúdo e a efetividade da aprendizagem proporcionada. A nota Regular recebida por 19,48% dos participantes indica que, embora o curso tenha atendido a uma parte significativa dos alunos, houve aspectos que poderiam ser aprimorados para garantir uma experiência ainda mais satisfatória. Por outro lado, as avaliações Ruim (5,79%) e Muito ruim (2,55%) apontam que uma pequena parcela de estudantes não considerou o curso suficientemente eficaz, o que sugere a necessidade de ajustes em pontos específicos que não atenderam às suas expectativas. Esses resultados são valiosos para identificar áreas de melhoria, especialmente em relação a aspectos que podem ter gerado desconforto ou frustração em uma menor, mas importante, parte do público.

Para a P7, que avalia a recomendação do curso em uma escala de 1 a 10, os resultados foram apresentados por meio de um gráfico de barras (Gráfico 1). Esse gráfico ilustra a distribuição das notas atribuídas pelos estudantes, destacando a quantidade de participantes que recomendariam o curso em diferentes níveis. As barras representam a quantidade de respostas para cada nota,

enquanto as porcentagens fornecem uma visão mais detalhada da proporção de estudantes que escolheram cada valor.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os resultados da P7 (Gráfico 1) apresentam uma tendência predominantemente positiva entre os participantes. Embora 3% dos estudantes tenham atribuído a nota 1 e 4% a nota 2, indicando que uma pequena parcela não recomendaria o curso, a grande maioria (65%) deu notas acima de 7. A nota 10, atribuída por 18% dos participantes, sugere que o curso atendeu plenamente às expectativas de um número significativo de estudantes. O fato de a maior parte dos alunos ter dado notas entre 6 e 8 reforça a percepção de que, embora o curso tenha sido bem recebido, há áreas que podem ser aprimoradas para uma avaliação ainda mais positiva. Esse feedback é valioso para ajustar o curso e aumentar o índice de recomendação em futuras edições.

Na questão P8, os participantes foram solicitados a explicar as razões que levaram à atribuição de suas notas ao curso. As respostas fornecem *insights* valiosos sobre os pontos fortes e as áreas de melhoria identificadas pelos estudantes. No Quadro 2 destacamos 10 frases de cursistas que responderam essa pergunta na avaliação:

Quadro 2 – Respostas da P8

1	O curso foi bem estruturado e as atividades práticas ajudaram a entender melhor os conceitos, por isso dei uma nota alta.
2	Achei que o conteúdo poderia ser mais aprofundado, especialmente em alguns tópicos que não foram suficientemente explorados.
3	A didática dos vídeos foi boa, mas alguns dos materiais textuais estavam um pouco longos e repetitivos.
4	O curso atendeu minhas expectativas em termos de conteúdo, mas as atividades poderiam ser mais dinâmicas e interativas.
5	Gostei muito da abordagem do Pensamento Computacional no ensino de Ciências, mas a plataforma poderia ser mais intuitiva.
6	Embora tenha aprendido muito, a carga horária foi um pouco extensa para o conteúdo abordado. Uma redução na carga horária teria sido ideal.
7	A metodologia aplicada foi excelente, mas alguns vídeos eram muito longos, o que dificultava acompanhar todo o conteúdo de uma vez.

8	O curso superou minhas expectativas porque consegui aplicar o que aprendi de maneira prática em sala de aula com meus alunos.
9	Achei o curso bom, mas a falta de mais materiais complementares fez com que eu sentisse falta de uma compreensão mais profunda em algumas áreas.
10	As atividades práticas foram um ponto positivo, mas alguns conceitos não estavam bem explicados nos materiais textuais. Isso me fez dar uma nota mais baixa

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para finalizar, os comentários dos participantes refletem uma experiência rica e diversificada, com muitos reconhecendo o valor do curso na aplicação do Pensamento Computacional no ensino de Ciências. Comentários como #8 (Quadro 2) destacam o impacto positivo da aprendizagem. No entanto, também surgiram sugestões valiosas, como a necessidade de vídeos mais curtos e uma maior profundidade em alguns tópicos, evidenciando que há sempre espaço para ajustes e melhorias. Esses feedbacks são essenciais para que possamos continuar aprimorando o curso e proporcionando uma experiência de aprendizagem cada vez mais completa e relevante para os professores e alunos envolvidos.

## 5 Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo desenvolver e analisar o curso “Micropráticas de Pensamento Computacional em Ciências”, com foco na formação de professores do ensino fundamental. A metodologia empregada, baseada no modelo ADDIEM (Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação), permitiu a criação de um curso estruturado de forma a atender às necessidades dos professores em um ambiente de ensino a distância. A estrutura modular do curso, que incluiu tanto atividades com o uso de tecnologias digitais quanto atividades desplugadas, facilitou a aprendizagem de forma prática, permitindo aos docentes desenvolver suas próprias micropráticas pedagógicas com base nos conceitos sobre Pensamento Computacional (PC).

Os resultados da avaliação do curso, conforme as respostas dos participantes, indicam que, embora o curso tenha sido amplamente aprovado, com a maioria dos participantes considerando-o útil e recomendando-o para outros, houve também áreas que necessitam de melhorias. *Feedbacks* como a necessidade de vídeos mais curtos e o aprofundamento em alguns tópicos evidenciam o espaço para refinamentos nas edições futuras.

Em termos de impacto, este MOOC contribuiu para a formação de 164 pessoas, ampliando suas competências pedagógicas e permitindo a aplicação prática do Pensamento Computacional em sala de aula. Além disso, ao integrar o PC na formação continuada dos docentes, o curso ajuda a superar as limitações de recursos e as desigualdades educacionais, potencializando a capacidade dos professores em resolver problemas complexos e interdisciplinares no ensino de Ciências.

Destacamos alguns desafios no desenvolvimento do curso MOOC tanto nos aspectos pedagógicos quanto tecnológicos. Com base nas análises realizadas e nos resultados obtidos, recomenda-se a continuidade da oferta do curso, com ajustes na metodologia e nos materiais didáticos, visando

otimizar a experiência de aprendizagem e ampliar seu impacto nas práticas pedagógicas dos professores.

## Referências

BATTESTIN, Vanessa; SANTOS, Pollyanna. ADDIEM – Um Processo para Criação de Cursos MOOC. **Revista Científica em Educação a Distância EaD em Foco**, São Paulo, v. 12, 2022.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 8<sup>a</sup>ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DENNING, P. J. **Is Computer Science Science?**. Communications of Acm, v.50, n.7, p. 27- 31, jul. 2007.

HEW, K. F. **Towards a model of engaging online students: lessons from MOOCs and four policy documents.**, International Journal of Information and Education Technology 5, no. 6, pp. 425-431, 2015.

MATTAR, J. **Aprendizagens em ambientes virtuais**: teorias, conectivismo e MOOCs. Artigo Revista Digital Teccogs, São Paulo, v. 2, n. 7, p. 21-40, jun. 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/52846/34673>. Acesso em: 24 abril. 2023.

QUINN H., SCHWEINGRUBER H., KELLER T. (Eds.). **A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas**. Washington, DC: National Academies Press, 2012.

WILENSKY, U., BRADY, C. E., & HORN, M. S. **Fostering computational literacy in science classrooms**. Communications of the ACM. 2014. 24–218. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2633031> Acesso em: 20 de jan. 2023

WING, Jeannette. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.