



ESTRUTURAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM INTERATIVA NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

STRUCTURING THE ASSESSMENT OF INTERACTIVE LEARNING IN PHYSICS EDUCATION: A CASE STUDY

ESTRUCTURACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE INTERACTIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: UN ESTUDIO DE CASO

Patrik Marques dos Santos*  

Yuri Expósito Nicot**  

RESUMO

A avaliação da aprendizagem é prática essencial no ensino, pois diagnostica e orienta decisões didático-pedagógicas. No ensino de Física, entretanto, ainda prevalecem enfoques classificatórios, apesar dos recursos pedagógicos disponíveis. Este estudo buscou compreender a estruturação da avaliação da aprendizagem interativa mediada por tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física no Ensino Médio. A investigação, de abordagem qualitativa e delineamento em Estudo de Caso, utilizou análise documental, questionários, entrevistas e observações, aplicando a Análise de Conteúdo e Aditiva para interpretação dos dados. Os resultados demonstraram que a avaliação da aprendizagem interativa, apoiada por tecnologias digitais, apresenta potencialidades significativas no processo de ensino-aprendizagem na disciplina supracitada. Observou-se, ainda, que ela se relaciona com as ações didático-pedagógicas previstas no modelo teórico, promove reflexões sobre práticas formativas e interativas na construção do conhecimento, favorece o engajamento dos alunos e estimula a tomada de decisão intencional do docente no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem interativa. Tecnologias digitais. Processo de ensino-aprendizagem. Ensino de Física.

ABSTRACT

The assessment of learning is an essential practice in education, as it diagnoses and guides didactic-pedagogical decisions. In the teaching of Physics, however, classificatory approaches still prevail, despite the available pedagogical resources. This study aimed to understand the structuring of interactive learning assessment mediated by digital technologies in the teaching-learning process of Physics in High School. The investigation, adopting a qualitative approach and a Case Study design, employed documentary analysis, questionnaires, interviews, and observations, applying Content and Additive

* Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/Campus Parintins, Parintins, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Odovaldo Novo, S/N, Parananema-Aninga, Parintins, Amazonas, Brasil, CEP: 69.152-470. E-mail: patrik.santos@ifam.edu.br.

** Doutor em Ciências Pedagógicas pela Universidade de Oriente (UO, Cuba). Professor da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Departamento de Física (DF), Instituto de Ciências Exatas (ICE), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. General Rodrigo Otávio, nº 6.200, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Bloco 3 do ICE, Coroadó I, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP: 69.077-000. E-mail: yexpósito@yahoo.es.

Analysis for data interpretation. The results showed that interactive learning assessment, supported by digital technologies, presents significant potential in the teaching-learning process of the aforementioned subject. It was also observed that it is related to the didactic-pedagogical actions outlined in the theoretical model, fosters reflections on formative and interactive practices in knowledge construction, enhances student engagement, and stimulates intentional decision-making by teachers in the Physics teaching-learning process.

Keywords: Interactive learning assessment. Digital technologies. Teaching-learning process. Physics education.

RESUMEN

La evaluación del aprendizaje es una práctica esencial en la enseñanza, ya que diagnostica y orienta las decisiones didáctico-pedagógicas. En la enseñanza de la Física, sin embargo, aún prevalecen enfoques clasificatorios, a pesar de los recursos pedagógicos disponibles. Este estudio buscó comprender la estructuración de la evaluación del aprendizaje interactivo mediada por tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en la Educación Media. La investigación, con un enfoque cualitativo y un diseño de Estudio de Caso, utilizó análisis documental, cuestionarios, entrevistas y observaciones, aplicando el Análisis de Contenido y Aditivo para la interpretación de los datos. Los resultados demostraron que la evaluación del aprendizaje interactivo, apoyada por tecnologías digitales, presenta potencialidades significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura mencionada. Asimismo, se observó que esta se relaciona con las acciones didáctico-pedagógicas previstas en el modelo teórico, promueve reflexiones sobre prácticas formativas e interactivas en la construcción del conocimiento, favorece el compromiso de los estudiantes y estimula la toma de decisiones intencional del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Palabras clave: Evaluación del aprendizaje interactivo. Tecnologías digitales. Proceso de enseñanza-aprendizaje. Enseñanza de la Física.

1 INTRODUÇÃO

O ato de avaliar os conteúdos curriculares na aprendizagem constitui uma prática rotineira do professor em sala de aula, voltada a garantir a qualidade do que foi ensinado e aprendido. No fazer didático da avaliação, o professor recorre a instrumentos que o auxiliam a compreender o que foi assimilado ao longo de determinado período de aprendizado.

Apesar de, muitas vezes, o cuidado com as atividades avaliativas restringir-se apenas ao crivo da verificação – momento destinado a atestar o acúmulo de conhecimento (Luckesi, 2011a) –, legitimar o conhecimento por meios meramente acumulativos não assegura a função esperada da avaliação da aprendizagem na construção de saberes específicos e complexos. Isso porque tais saberes envolvem dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais em cada área do conhecimento.

Diante desse cenário, buscou-se explorar perspectivas didáticas vinculadas à avaliação da aprendizagem formativa em sala de aula, que se preocupa com o processo didático do ensino,

apoiando a elaboração de intervenções e acompanhamentos diferenciados da aprendizagem (Luckesi, 2018, 2011a, 2011b; Méndez, 2018; Perrenoud, 1999).

O professor, como mediador no processo de ensino-aprendizagem, deve dedicar-se à exploração de estratégias e instrumentos que possibilitem reunir informações relevantes sobre o que se ensina e o que se aprende em sala de aula. É fundamental recorrer a recursos que diferenciem e ressignifiquem a prática avaliativa, tanto para o professor quanto para os alunos, na construção do conhecimento ao longo de todo o processo educativo.

Segundo Perrenoud (1999), os modelos avaliativos devem fornecer aos professores condições para efetivar uma avaliação formativa, uma vez que isso ainda é pouco abordado em sua formação. Muitos modelos presentes na prática docente permanecem presos a caminhos intuitivos, instrumentalizados e subjetivos, que desconsideram novas propostas didáticas – inclusive de caráter construtivista – mesmo quando implementadas (Perrenoud, 1999). A incorporação das tecnologias digitais interativas ao desenvolvimento de um modelo teórico proposto decorre dessa mesma inquietação.

A inserção da prática avaliativa interativa com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) contribui não apenas para o ensino, mas também para a aprendizagem dos alunos. Verificações instantâneas do conteúdo ensinado, feedbacks, maior interação com os estudantes, intervenções rápidas e ações de acompanhamento e regulação durante o processo de ensino-aprendizagem destacam-se entre os benefícios dessas atividades.

Tal reflexão conduz à seguinte pergunta de pesquisa: Como a estruturação da avaliação da aprendizagem, mediada por tecnologias digitais interativas, contribui para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Física do Ensino Médio?

A inquietação levou à construção do modelo teórico dedutivo, concebido como instrumento para compreender o fenômeno em sala de aula e observar a materialização de ações teorizadas para a avaliação da aprendizagem interativa na prática docente de Física. Sua estruturação revelou-se necessária diante das lacunas ainda pouco exploradas no processo avaliativo, com o propósito de ampliar o conceito de avaliação da aprendizagem interativa. O modelo teórico articula-se a um sistema de ações avaliativas práticas, de caráter interacionista, orientadas pelos objetivos de aprendizagem, instrumentos avaliativos, ferramentas digitais, dispositivos e atitudes docentes no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, o presente trabalho constitui um recorte de uma tese de doutorado, cujo objetivo é compreender a estruturação da avaliação da aprendizagem, mediada por tecnologias

digitais interativas, no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física no Ensino Médio.

Para auxiliar na investigação e na estruturação da avaliação da aprendizagem interativa, a discussão foi aglutinada em diferentes bases: as perspectivas teóricas da avaliação da aprendizagem propostas por Luckesi (2018, 2011a, 2011b), Méndez (2018) e Perrenoud (1999); o uso de tecnologias digitais interativas em sala de aula, conforme evidenciado em levantamentos da literatura de pesquisadores da área de Ciências (Cavalcante; Sales; Silva, 2018; Santiago; Carvalho, 2020; Santos; Nicot; Marques, 2020; Vicente et al., 2017); a experiência docente no emprego dessas tecnologias; e as evidências empíricas coletadas durante a investigação de doutorado deste pesquisador em aulas de Física no Ensino Médio.

A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa em Estudo de Caso, orientada por um protocolo que definiu as questões norteadoras, os instrumentos e as técnicas de coleta de dados: questionário, entrevista semiestruturada, análise documental e observação direta. A análise ocorreu com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e na Análise Aditiva (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), complementadas pela Triangulação dos dados (Creswell, 2016; Stake, 1996; Yin, 2016) como técnica de validação. Esse processo culminou na generalização analítica do caso, resultando em asserções voltadas à avaliação da aprendizagem interativa no processo de ensino-aprendizagem.

A seguir, apresenta-se a perspectiva teórica que fundamenta a avaliação da aprendizagem, bem como uma visão estruturante do modelo teórico das ações interativas, o qual subsidiou sua compreensão para a prática docente no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física no Ensino Médio.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A avaliação da aprendizagem tem se consolidado como um componente fundamental no processo educativo, transcendendo a mera função de mensurar resultados para atuar como um elemento regulador e formativo. Essa perspectiva amplia o papel da avaliação, entendendo-a como uma prática contínua e intencional que promove a reflexão sobre a prática docente e a construção do conhecimento pelos alunos. Nesse sentido, é imprescindível que os professores desenvolvam modelos avaliativos que integrem diferentes abordagens e que considerem o ensino e a aprendizagem como processos dinâmicos e interativos.

Nos últimos anos, as tecnologias digitais interativas emergiram como poderosas

ferramentas para potencializar essa nova configuração avaliativa. Elas possibilitam a ampliação dos recursos metodológicos, favorecendo a participação ativa dos alunos, o acompanhamento em tempo real e a retroalimentação constante do processo de aprendizagem. Assim, a estruturação da avaliação da aprendizagem mediada pelas tecnologias digitais revela novos caminhos para a inovação pedagógica, ao mesmo tempo que exige do professor um planejamento cuidadoso e uma reflexão crítica acerca das práticas pedagógicas.

2.1 Avaliação da aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem

Quando se fala em avaliação da aprendizagem na literatura especializada, observa-se preocupações quanto à sua concepção prática, voltada a testagem e o produto de sucesso para a vida escolar. Embora a quantificação e verificação dos conhecimentos seja a atividade mais recorrente na práxis docente, essas ideias sobre a avaliação da aprendizagem são difundidas por muitos gestores, professores e alunos durante o período de escolarização (Luckesi, 2011ab; Novak; Gowin, 1984; Perrenoud, 1999).

A função da avaliação da aprendizagem, enquanto desempenho escolar e rendimento, assume modelos pedagógicos de referência de épocas diferentes, que são incompatíveis com as demandas educacionais atuais. Shepard et al. (2019) explica que, anteriormente, em gerações passadas, professores efetivavam a aprendizagem de seus alunos por testes, os quais correspondiam suficientemente para os objetivos da aprendizagem. No entanto, para as condições atuais, esses métodos não são mais suficientes para garantir a justificação da aprendizagem.

Modelos como esses se ocupam em valorizar a memorização como papel central, configurando a avaliação por mecanismos de controle e “assumem um caráter autoritário, no qual exame se restringe apenas a uma das partes do processo: a aprendizagem do aluno. Ou seja, o ensino não é avaliado” (Abib, 2010, p. 144). Ou melhor, não há espaço para docente, no fazer prático da avaliação, para avaliar suas práticas didáticas no ensino a ela destinadas, reduzindo-se a uma atividade verdadeiramente de mão única.

Em contraponto a isso, as novas necessidades curriculares pautam-se no desenvolvimento de conhecimentos específicos, de matrizes de habilidades e competências focadas em saberes sociais, científicos, culturais, ambientais, profissionais e pessoais. Com isso, cada vez mais, abrem-se espaços para refletir sobre as necessidades de novas estratégias didáticas compatíveis com a realidade atual em sala de aula, até mesmo para garantir

aprendizagens mais duráveis e úteis do conhecimento científico e de sua relação e integração com os recursos tecnológicos existentes na sociedade atual (Zabala, 1998).

Na certeza de que há caminhos e perspectivas sobre a avaliação escolar, discute-se sobre a avaliação da aprendizagem pautada no processo de ensino e na aprendizagem. Compreende-se que as ações avaliativas são contínuas e intencionais, assim como elaboradas nas práticas docentes que qualificam a aprendizagem, as quais apoiam a construção da tomada de decisão em sala de aula, entendendo-as como um processo mediador no ensino e na aprendizagem. Pois, admite-se que:

Embora este tipo de avaliação continue a desempenhar o seu papel na apreciação da aprendizagem, acreditamos ser necessário praticar um maior leque de técnicas de avaliação, se quisermos encorajar os estudantes a utilizar melhor o seu potencial humano — a avaliação, como outros acontecimentos educativos, deve ajudá-los a reconhecer a grande capacidade que possuem para dar sentido aos acontecimentos ou objectos [*sic*] que constituem a sua experiência do mundo (Novak; Gowin, 1984, p. 109).

Dentre os exercícios profissionais de ação intencional, consciente e metodologicamente organizados (Luckesi, 2018), destaca-se o de ensinar, mais precisamente a prática didática do professor. Nela, a avaliação da aprendizagem se apresenta como uma tarefa cotidiana e planejada em sala de aula, possuindo o papel acompanhar o ensino e a aprendizagem. Logo, a avaliação em sala de aula é entendida como:

[...] é o processo de coletar, sintetizar e interpretar informações que ajudam na tomada de decisões na sala de aula. Ao longo do dia letivo, os professores coletam e utilizam informações continuamente para tomar decisões sobre a administração e a instrução na sala de aula, a aprendizagem estudantil e o planejamento (Russel; Airasian, 2014, p. 12).

Russel e Airasian (2014) a pontuam como processo de investigação na práxis docente e importante meio a construção da tomada de decisão ao ensino e à aprendizagem. A visão atribuída à avaliação da aprendizagem não se limita à ação de verificar ou mensurar a aprendizagem, mas consiste em um conjunto de ações planejadas que buscam coletar e condensar informações na melhoria e manutenção da prática de ensino voltada para a aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, a avaliação da aprendizagem tem uma trajetória contínua e processual, buscando uma postura proativa e atitudinal daquele que a executa. Em consonância com isso, Luckesi (2011b, p. 423, grifo do autor) acentua que:

A *avaliação da aprendizagem* que opera sobre o processo de ensinar e aprender tem por função investigar, segundo determinado critério, a qualidade do que *está sendo* aprendido, revelando tanto o que foi aprendido como o que ainda falta aprender. Identificar o que *ainda* falta aprender conduz às atividades de intervenção, caso se tenha o desejo de obter um resultado mais satisfatório. Nesse contexto, a avaliação da aprendizagem está comprometida com a construção da própria aprendizagem. Ela incide sobre o que *está acontecendo* com o aprendiz.

A destinação da avaliação da aprendizagem em sala de aula está é em contribuir no levantamento de indícios e informações para subsidiar o processo de aprendizagem. No entanto, essa prática precisa ocorrer com dedicação e atenção no ensino, seja por meio das interações entre professor e alunos, nas atitudes que emergem dessas interações e no relacionamento com o conteúdo ministrado; seja por meio do planejamento de ações, instrumentos, técnicas e ferramentas mediadoras que facilitem a identificação ou o acesso às informações sobre a aprendizagem.

Para Luckesi (2011a, p. 31):

Para aprender a agir com avaliação da aprendizagem, necessitamos de colocar à nossa frente esse desejo, tomá-lo em nossas mãos, dedicando todos os dias atenção a ele, agindo e refletindo sobre nossa ação, fazendo diferente do que já foi, em compatibilidade com o que efetivamente significa avaliar. Não basta somente termos uma intenção e um desejo genérico de mudar. Não basta gostar da literatura e das conversas sobre avaliação. É preciso decidir investir cotidianamente nessa atividade.

Mas, antes de tudo, segundo Luckesi (2011a), é preciso saber primeiro “aprender a avaliar”. Segundo o autor, é necessário conhecer os fundamentos da avaliação e praticá-los no cotidiano, pois “aprender conceitos é fácil, o difícil mesmo é passar da compreensão para a prática” (ibid., p. 30). Esse pode ser um dos grandes motivos que levam os professores a desenvolver teorias tácitas ou critérios subjetivos durante o a avaliação da aprendizagem.

Na tentativa de superar a avaliação tradicional e normativa, que se caracteriza pela rigurosidade em seu modo de realização, compreende-se a avaliação da aprendizagem como uma trajetória metodológica e investigativa voltada descobrir, assimilar e construir o conhecimento por meio da prática assumida, elaborando ações intencionais e objetivas, como uma “trilha dinâmica de ação” no ensino e na aprendizagem (Luckesi, 2011a, p. 52).

Assim, o conceito de avaliação da aprendizagem toma uma dimensão cinética e se diferencia da ação estática da de verificação ou quantificação, uma vez que esta finaliza sua prática ao se obter determinada configuração. Nas palavras de Luckesi (2011a, p. 52):

A avaliação, diferentemente da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção da configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer ante ou com ele. A verificação é uma ação que “congela” o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação.

No processo avaliativo em sala de aula, Luckesi (2018) aponta dois vieses de execução ao para o professor: o de avaliador (aquele que apenas qualifica o processo) e o de gestor da ação (aquela que o constrói para uma tomada de decisão). O professor, como o agente que realiza a avaliação, poderá assumir a condição de avaliador da ação e “investigar e revelar a qualidade da realidade, somente isso” (Luckesi, 2018, p. 188); caso assuma o papel de gestor da ação tomará “a responsabilidade de usar os resultados do ato avaliativo, servindo-se em suas decisões e um pano de fundo filosófico, como também dos resultados da investigação avaliativo” (ibid.).

Há, também, o professor que desenvolve o caminho concomitante de avaliador e gestor das ações, nos quais concentra sua investigação na qualidade da realidade, permitindo refletir e avaliar sua prática e os desafios enfrentados em sala de aula. É nessa perspectiva que este trabalho acredita que a avaliação da aprendizagem deve caminhar no contexto da sala de aula. Acredita-se que “o professor que não avalia constantemente a ação educativa, no sentido indagativo e investigativo do termo, instala sua docência em verdades absolutas, pré-moldadas e terminais” (Hoffmann, 2011, p. 15); em outras palavras, assume uma postura tácita em sua prática docente.

A avaliação da aprendizagem revelou-se um percurso que subsidia a aprendizagem dos alunos e permite (re)configurar práticas didáticas em sala de aula. Com caráter formativo, requer do professor uma postura ativa, investigativa e reflexiva sobre suas ações pedagógicas.

Práticas avaliativas, portanto, voltadas ao acompanhamento e à regulação da aprendizagem – como observar, monitorar e intervir — são muitas vezes ofuscadas por avaliações centradas na verificação do conhecimento acumulado. Assim, avaliar para a aprendizagem não se resume a concluir conteúdos, mas se concretiza nas decisões tomadas no processo de ensinar e aprender.

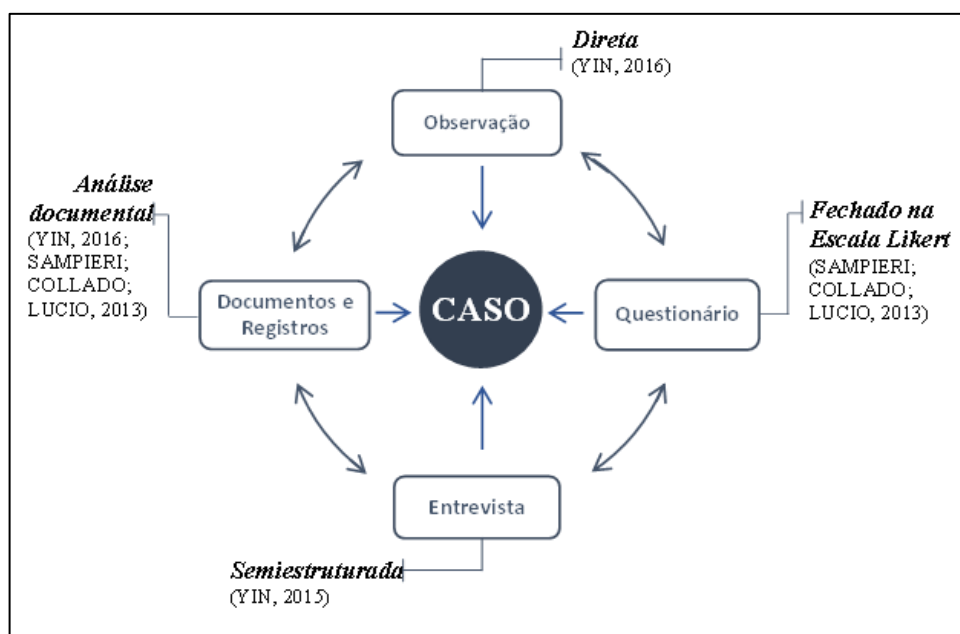
3 PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho é um recorte de uma tese de doutorado, desenvolvida em 2021, após o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE). A pesquisa foi conduzida no IFAM – Campus

Parintins, com a participação de 38 alunos voluntários da 3.^a série do Ensino Médio Técnico, com idades entre 16 e 18 anos, e contou com a colaboração de uma professora licenciada em Física, com 20 anos de experiência docente.

Deste modo, a investigação realizada foi de natureza qualitativa, delineada por meio de um Estudo de Caso (Stake, 1996; Yin, 2016). Como tal, elaborou-se um protocolo de Estudo de Caso para consolidar os passos da pesquisa, no qual se apresentaram as questões norteadoras da pesquisa, os instrumentos e as técnicas utilizados na coleta de dados, a saber: questionário on-line na escala *Likert*, entrevista semiestruturada, análise de documentos e observação direta, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Protocolo do caso: instrumentos e técnicas para coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Desse modo, apresentam-se as questões norteadoras da pesquisa. As perguntas serviram de base para a elaboração dos elementos que constituem o questionário e os roteiros de observação e de entrevista. No total, foram construídas 9 perguntas relacionadas à unidade de análise, conforme se elenca a seguir:

1. Que diretrizes curriculares e/ou pedagógicas norteiam a atividade didática da avaliação da aprendizagem e das tecnologias digitais no Ensino Médio?
2. Em quais práticas pedagógicas e didáticas as tecnologias digitais são utilizadas para apoiar a avaliação da aprendizagem?

3. Que relações surgem com a prática da avaliação da aprendizagem assistidas pelas tecnologias digitais em sala de aula?

4. Quais fatores compõem no percurso da avaliação da aprendizagem mediada pelas tecnologias digitais interativas no processo de ensino-aprendizagem?

5. Quais as dificuldades e desafios para realizar a avaliação da aprendizagem no uso das tecnologias digitais em ambientes de aprendizagem?

6. Como os resultados obtidos da avaliação orientam a prática do professor e a aprendizagem dos alunos para tomada de decisão futura?

A análise dos dados ocorreu por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e da Análise Aditiva para a escala *Likert* (Sampieri; Collado; Lucio; 2013). Ressalta-se que os dados foram codificados junto ao software *webQDA*, software especializado no tratamento de dados qualitativos, o qual se utilizou para codificação do texto, organização dos códigos e ocorrência dentro as categorias.

A escala aditiva foi aplicada às cinco categorias do questionário, atribuindo pesos às alternativas: Concordo totalmente – 5; Concordo – 4; Não concordo nem discordo – 3; Discordo – 2; Discordo totalmente – 1. Os dados não receberam tratamento estatístico, mas serviram de apoio para fundamentar explicações e discussões a partir das respostas dos participantes, não se mostrando necessária sua representação em termos estatísticos.

Para validação, utilizou-se também a triangulação dos dados (Creswell, 2014; Stake, 1996; Yin, 2016). Ao final da análise, obteve-se a generalização analítica do caso, que resultou em asserções ao estudo sobre avaliação da aprendizagem interativa no processo de ensino-aprendizagem.

Com o intuito de orientar a pesquisa, elaborou-se ainda um modelo teórico para representar o movimento desejado da avaliação interativa mediada por tecnologias digitais. Sua composição inicial baseou-se em práticas avaliativas interativas descritas em artigos científicos da área de Educação em Ciências, coletados no Repositório *Dialnet* (*Universidad de La Rioja*, Espanha), na *Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico* (REDIB) e na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), entre 2016 e 2021.

As etapas de seleção, análise e sistematização seguiram um Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (Souza, Felizardo; Falbo, 2017), com auxílio da ferramenta *StArt*. Ao final, foram obtidos 16 artigos. Ressalta-se que a maior parte das produções concentrou-se na América Latina, especialmente no Brasil, mas também em países como Espanha, Colômbia, México e Argentina, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Definições do protocolo da RSL

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Período temporal	2016 a 2021 (até 31/03/2021)
Termos	avaliação; evaluación; aprendizagem; aprendizaje; ensino; enseñanza; tecnologias; tecnologías; digitais; digitales; remoto; remota; pandemia; ciências; biologia; biología; física; química
String de busca	(avaliação OR evaluación) AND aprendiza* AND (ensino OR enseñanza) AND (tecnolog* digita* OR remot* OR pandemia) AND (ciências OR biolog* OR física OR química)
Bases de busca	Dialnet; REDIB; SciELO
Idiomas	Espanhol; Português
Tipo de produção	Artigo científico
Crítérios de inclusão de Seleção (aceito)	Apresentar os termos no título ou resumo ou palavras-chave; Considerar apenas o gênero textual de artigo científico; Artigos no idioma espanhol e/ou português; Trabalhos em formato digital e disponíveis nos Repositório e Bancos de dados consultados; Produções na área de Ensino de Ciências Naturais (Ciências, Biologia, Física e Química).
Artigos encontrados	Oliveira (2021); Salazar; Marfileño (2021); Reyes (2021); Santiago; Carvalho (2020); Santos; Nicot; Marques (2020); Fager; Cuesta (2020); Silva et al. (2019); Santos; Schemiguel; Justus (2019); Cavalcante; Sales; Silva (2018); Rocha et al. (2018); Neira et al. (2018); López et al. (2018); Robles et al. (2018); Oliveira et al. (2017); Guativa; Castro; Domínguez (2017); Vicente et al. (2017).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para compor o construto teórico do modelo, consideraram-se também as experiências do pesquisador com o uso de tecnologias digitais na avaliação da aprendizagem em aulas de Física, bem como sua atuação de 10 anos como docente e pesquisador na área de ensino de Física. Desde 2015, a utilização de aplicativos como *Plickers* e *Google* Formulários, aliada a abordagens avaliativas que envolvem a participação ativa dos alunos, permitiu compreender a avaliação como parte indissociável da aprendizagem e da ressignificação da prática docente no Ensino Médio. Essa vivência contribuiu para ajustes didáticos estruturais que passaram a integrar o sistema avaliativo de referência proposto.

Ressalta-se que o modelo teórico não contou com a participação efetiva da professora colaboradora em sua construção; sua colaboração restringiu-se à observação da atuação docente no uso de ferramentas tecnológicas digitais interativas em sala de aula.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1 Modelo teórico: sistema avaliativo de referência

Elaborado para orientar a avaliação da aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem e subsidiar a presente investigação, o modelo teórico dedutível avaliativo corresponde a passos organizacionais e intencionais das práticas dinâmicas previstas para

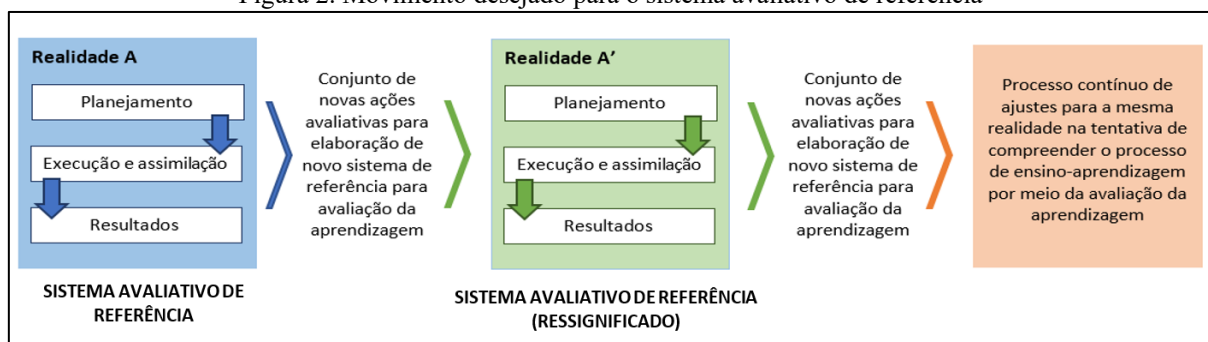
compreender a realidade — neste caso, o contexto da sala de aula. Ressalta-se que, embora o modelo teórico esteja vinculado à pesquisa no ensino de Física, ele não se limita a esse contexto, estendendo-se para um diálogo sem delimitações, uma vez que suas etapas consistem em ações didáticas viáveis e aplicáveis ao ensino de outras áreas.

Apoiada na prática docente, o sistema avaliativo de referência – conjunto de ações, instrumentos e práticas do modelo – viabiliza práticas avaliativas alternativas para mediar a aprendizagem com o uso de recursos digitais interativos. Esse caminho favorece a comunicação ativa e colaborativa entre alunos e professores, além de ampliar a participação dos estudantes no processo de avaliação de sua aprendizagem, como demonstrado nos estudos de Cavalcante; Sales; Silva (2018); López et al. (2018); Robles et al. (2018); Santos; Nicot; Marques (2020); Santiago; Carvalho (2020) e Reyes (2021).

Além disso, o modelo demonstra atender à construção de tomadas de decisões docentes para a superação e o melhoramento das práticas de ensino voltadas à aprendizagem dos conteúdos curriculares específicos, integrando aspectos qualitativos na avaliação da aprendizagem para corroborar a interpretação dos dados quantitativos coletados no processo de verificação do conhecimento.

Então, o sistema avaliativo de referência é enunciado por uma estrutura didática baseada em três etapas: 1) Planejamento; 2) Execução e assimilação; 3) Resultados, conforme demonstrado em sua ampla visão na Figura 2. Cada uma das etapas corrobora em uma prática intencional e contínua para a avaliação da aprendizagem em sala de aula, regulando a atividade do docente na realidade antes, durante e após sua realização.

Figura 2. Movimento desejado para o sistema avaliativo de referência



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na etapa de Planejamento, define-se o movimento desejado para o sistema avaliativo de referência. É nesta fase que se elaboram os elementos didáticos do ensino, tais como: os objetivos da aprendizagem, o conjunto de ações avaliativas, os instrumentos avaliativos e os

recursos tecnológicos digitais para auxiliar o contexto da sala de aula ou da Realidade. Após isso, passa-se para a etapa de desenvolvimento, onde as práticas planejadas para a avaliação da aprendizagem no ensino ocorrem de forma investigativa, coletando dados sobre a aprendizagem, bem como observando elementos da própria prática de ensino e reordenando-os para intervenções pontuais.

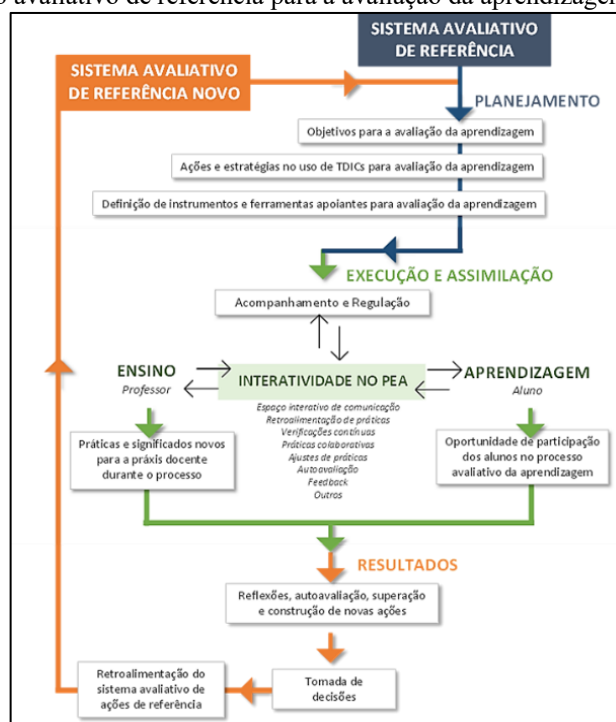
É durante a etapa de desenvolvimento que o professor deve assumir o papel de mediador, prestando atenção às associações entre as ferramentas tecnológicas digitais e os instrumentos avaliativos, a fim de acompanhar a aprendizagem dos alunos e avaliá-los. Esse momento poderá oportunizar uma maior interação entre os alunos, e novos elementos poderão emergir dessas relações. Além de mediador, o professor assumirá o papel de gestor de ações.

Ele contará com o conjunto estratégico definido no sistema de referência para nortear e intervir nas atividades de ensino. Ressalta-se a necessidade de se pensar em ações intencionais e estratégicas para a avaliação, a fim de conduzir os ajustes ao ensino, quando percebida a carência no andamento do desenvolvimento dos conteúdos ministrados aos alunos.

A etapa de Resultados é tanto o término quanto o prelúdio do processo, sendo uma fase de análise e reflexão sobre o trabalho docente e a ressignificação do novo sistema de referência avaliativa. Nesse momento, elabora-se uma autoavaliação das ações tomadas e a ressignificação do sistema avaliativo de referência para a tomada de decisões futuras, na qual se estrutura um sistema avaliativo de referência mais próximo do contexto da Realidade A', uma vez que os critérios anteriores ganharão novos significados e amplitude. Ou seja, os Resultados servirão de alicerces para a elaboração de um novo sistema de referência para uma realidade nova ou subsequente.

Ressalta-se que o modelo apresentado é movido pela necessidade de conhecer o contexto e a dinâmica da sala de aula e, a partir disso, (re)construir conhecimento pertinente para desenvolver atividades pontuais e efetivas para o ensino e a aprendizagem, na interlocução ativa da avaliação da aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem, conforme se demonstra na Figura 3.

Figura 3. Modelo avaliativo de referência para a avaliação da aprendizagem no uso de TDICs



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em uma perspectiva formativa da avaliação da aprendizagem, a escolha de instrumentos exige intencionalidade para acompanhar e regular o ensino e a aprendizagem, sobretudo quando associados a ferramentas digitais interativas. Essa prática demanda tempo, recursos e organização para sistematizar as informações coletadas (Cavalcante; Sales; Silva, 2018; Santiago; Carvalho, 2020; Santos; Nicot; Marques, 2020; Vicente et al., 2017).

Além de avaliar a qualidade da aprendizagem, o professor deve elaborar atividades que revelem como os alunos aplicam conhecimentos em situações novas e complexas, individualmente ou coletivamente. Também deve considerar as estratégias de resolução, as articulações com saberes prévios, as relações interpessoais, a tolerância a novas ideias, a empatia e a autoavaliação – aspectos essenciais de um processo avaliativo mais profundo (Méndez, 2015; Perrenoud, 1999).

O professor deve ainda dedicar esforços ao desenvolvimento de um planejamento de ensino que valorize a etapa da avaliação da aprendizagem, compreendendo-a como parte importante das demais ações pedagógicas na exploração dos conteúdos do bimestre ou semestre. Contudo, não se pode deixar de refletir sobre a prática docente nesse processo, uma vez que a avaliação da aprendizagem permite analisar e repensar as ações assumidas pelo professor em sua própria prática de ensino (Luckesi, 2018).

Partindo dos pressupostos discutidos até aqui, apresentam-se as ações didáticas que compõem o modelo didático-metodológico estruturado para uma avaliação da aprendizagem voltada à construção de conhecimentos didático-pedagógicos genuínos. Esse modelo possui uma trajetória desejada em três etapas, decompostas em ações, atividades e gestores da ação no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2. Descrição do modelo avaliativo por etapas de desenvolvimento

ETAPAS	PROCEDIMENTOS	AÇÕES	ATIVIDADES	GESTOR DA AÇÃO
1	Planejamento	Apontar perspectiva(s) para as ações previstas para avaliação da aprendizagem para o período; (diagnósticas; formativas; somativas; concomitantes);	Definição sobre quais perspectivas as ações dirigidas a avaliação da aprendizagem serão geridas pelo professor, podendo ser de cunho diagnóstica, formativa, mediadora, somativa, dentre outras.	Professor
		Delimitar objetivos para a avaliação levando em consideração a especificidade das ferramentas digitais interativas para cada uma das atividades avaliativas previstas para o semestre ou bimestre;	Apresentação do que se pretende alcançar para as ações avaliativas possíveis direcionadas a aprendizagem dos alunos, incluindo-as pelas tecnologias digitais interativas como aporte à sua objetivação.	
		Selecionar os instrumentos avaliativos para a aprendizagem dos alunos;	Escolha dos instrumentos avaliativos mediadores para a prática didática da avaliação da aprendizagem.	
		Definir a nomenclatura para qualificação das atividades da disciplina: conceitos, notas, atitudes, dentre outros;	Nomenclatura qualitativa e/ou quantitativo para indicar o processo de desenvolvimento do aluno para o conteúdo em ascensão.	
2	Execução e Assimilação	Gerenciar ações planejadas para o contexto do processo de ensino-aprendizagem;	Promoção das ações planejadas no decorrer do período sinalizado, garantindo ser possível executá-las de forma exequível.	Professor
		Promover atividades de acompanhamento à aprendizagem dos alunos no uso dos instrumentos avaliativos e pelas tecnologias digitais interativas delimitadas para o processo de ensino-aprendizagem;	Desenvolvimento de tarefas para exercitar ou verificar o conteúdo ministrado (exercícios, perguntas, acesso a conteúdo ou construção de material em grupo, etc.) antes, durante ou ao final da aula em formato interativo e colaborativo no uso das tecnologias digitais, onde o professor possa observar ou acompanhar na condição de mediador ou participante da atividade ou onde o aluno possa autorregular sua própria aprendizagem, como sujeito ativo frente a ela.	
		Propiciar espaços interativos de compartilhamento e comunicação de ideias pelas tecnologias digitais antes, durante e/ou após as aulas e acessíveis aos alunos sobre o conteúdo ministrado;		
		Elaborar estratégias de retorno rápido sobre o conteúdo nas práticas de ensino para regulação da aprendizagem pontual do conteúdo ministrado.		
3	Resultados	Apresentar os resultados obtidos dos procedimentos avaliativos para a aprendizagem do conteúdo;	Sistematização dos dados coletados para os critérios estabelecidos de qualificação (nota, conceito ou atitudes).	Professor

	Avaliar os aspectos na prática docente assumida para as ações avaliativas;	Levantamento de aspectos que se deram durante da avaliação da aprendizagem, apontando reflexões para a superação e perspectiva para na nova etapa de aprendizagem. Essa atividade autorreflexiva pode ser compartilhada com a turma, movimento de partilha das dificuldades, desafios e superações.	Professor e alunos
	Avaliar ações utilizadas na regulação e acompanhamento para o ensino e aprendizagem dos alunos;	Análise das estratégias utilizadas para conduzir o ensino na promoção de acompanhar e mediar a aprendizagem dos alunos.	Professor
	Definir tomada de decisões para ações futuras à avaliação da aprendizagem com base nos resultantes recorrentes do processo.	Elaboração de estratégias com base em todos os dados coletados, observados e experienciados durante a realização das ações na superação e criação de novas ações.	Professor

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre as práticas pedagógicas destinadas ao professor, é importante prever estratégias e/ou técnicas para coletar informações na interação com os alunos. Para isso, as ferramentas tecnológicas digitais interativas podem ajudar a identificar lacunas ocultas em provas escritas na aprendizagem dos alunos e a interpretá-las qualitativamente, apoiando-se em seus dados quantitativos, por exemplo.

Dessa maneira, reconhecer a avaliação da aprendizagem como um subsidiante de conhecimento na prática docente pode ser o começo para ressignificar a didática do professor e as abordagens metodológicas de ensino. Além disso, não perceber, na realização do ato avaliativo, as interações que podem ser únicas para cada aluno e/ou turma, e até mesmo insistir na condução de um sistema avaliativo de referência fixo, é desconsiderar ou ignorar quaisquer especificidades percebidas das realidades observadas ou com as quais teve contato no processo de ensino-aprendizagem.

4.2 Avaliação da aprendizagem interativa no Ensino de Física

A concepção de avaliação da aprendizagem foi o ponto de partida para a compreensão do fenômeno em sala de aula. A escola, a professora e os alunos pesquisados endossaram a avaliação da aprendizagem como ações voltadas a dimensionar e qualificar a aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem, embora tenham se evidenciado pontos divergentes quando praticada na sala de aula.

No âmbito da instituição, embora se tenham observado aberturas pertinentes nas diretrizes didático-pedagógicas associadas às tecnologias digitais para a avaliação da

aprendizagem, a resolução da época considerava a discussão sobre a temática ainda prematura. O conceito de avaliação da aprendizagem era tratado de forma unilateral no processo de ensino-aprendizagem, em que o professor assumia o papel restrito de avaliador e o foco recaía, essencialmente, na produção quantitativa do aluno na disciplina.

Os pressupostos pedagógicos que norteiam a avaliação partem de pedagogias defasadas. Abordagens que priorizam a avaliação da aprendizagem em seu caráter de produto e aspecto acumulativo no uso das tecnologias digitais desconsideram o movimento atual e as necessidades emergentes para a Educação do século XXI (Bannell et al., 2016; Zabala, 1999), sobretudo aquelas que contemplam dimensões atitudinais, conceituais e procedimentais da aprendizagem, como as exploradas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No tratamento das concepções apresentadas por alunos e pela professora sobre a avaliação da aprendizagem, percebeu-se a ação de objetivar a verificação da aprendizagem, conforme expressado pela escola. No entanto, no processo de ensino-aprendizagem, a prática avaliativa ocorreu em sentido contrário a esse entendimento.

Em sala de aula, o ato avaliativo destacou-se por atitudes que ultrapassaram a mera classificação da aprendizagem, especialmente por parte da professora colaboradora. Desde o Plano de Ensino, notou-se um cuidado em detalhar ações qualitativas, com ênfase no acompanhamento da aprendizagem mediado por tecnologias digitais. As mudanças concentraram-se no uso de recursos interativos que favorecessem uma aprendizagem com retorno rápido, por meio de aplicativos e exercícios de fixação em Física.

A avaliação com tecnologias digitais exigiu maior envolvimento da professora e dos alunos com os equipamentos, levando a docente a assumir um papel que ia além do de avaliadora, atuando como gestora de ações e decisões pedagógicas. Ao articular intervenções durante a avaliação, a professora explorou o potencial das ferramentas digitais para contribuir para a construção do conhecimento.

A prática adotada pela professora, ao utilizar a ferramenta digital Plickers na avaliação da aprendizagem, ajudou a reduzir a tensão sentida pelos alunos durante o processo avaliativo. Além disso, possibilitou uma escuta ativa maior dos estudantes, permitindo identificar tanto as dificuldades e limitações em relação ao conteúdo quanto os aspectos relacionados ao próprio processo de avaliação. O uso do aplicativo, portanto, trouxe mais tranquilidade e leveza à experiência avaliativa.

A prática avaliativa interativa revelou uma ação docente que ultrapassou a simples verificação da aprendizagem, assumindo um caráter formativo — ainda que de forma

inconsciente, como apontado por Perrenoud (1999). A professora utilizou os dados coletados nas avaliações para sondar a realidade da turma e planejar ações mais eficazes, em consonância com as dificuldades identificadas (Luckesi, 2011b, 2018; Russell; Airasian, 2014). Assim, as intervenções tornaram-se mais frequentes, apoiadas por aplicativos como *Kahoot* e *Plickers*, e continuadas com o uso do *Padlet* e do *Fyrebox*.

Conforme já salientado por Luckesi (2019), o avaliador também pode assumir o papel de gestor de ações. Essa característica esteve presente na postura docente observada, especialmente na tomada de decisões diante da avaliação dos alunos, em particular na regulação do ensino pelo processo avaliativo.

Contudo, é preciso estar atento às necessidades dos alunos no processo de aprendizagem e manter aberturas ao longo da avaliação, de modo a valorizar o protagonismo estudantil no processo de ensino-aprendizagem. Afinal, “o aluno não aprende somente quando estuda ou quando o professor explica. Também deve aprender quando é avaliado, olhando mais para as possibilidades de futuro do que para a comprovação de resultados passados” (Méndez, 2015, p. 150).

Os recursos tecnológicos disponíveis oferecem características interativas em suas funcionalidades. Eles envolvem alunos e professores em um ambiente de aprendizagem diferenciado do físico, mediado por dispositivos tecnológicos e pela rede de computadores, transpondo fronteiras físicas e possibilitando novas alternativas nos ciberespaços.

Desse modo, a avaliação da aprendizagem interativa precisa se fundamentar em práticas amistosas na aprendizagem, assegurando espaço para a interação colaborativa entre professor e aluno na construção de conhecimento significativo. Para Méndez (2015, p. 150):

A solução para o tema da avaliação deve ser buscada, criada, ensaiada, sempre em atitude de abertura. [...] Por essa via, tanto quem aprende como quem ensina poderão participar da construção de conhecimento e de identidade (pensar e agir como exercício de responsabilidade compartilhada e pensar e agir de maneira autônoma).

Aliás, pode-se afirmar que o envolvimento com as tecnologias digitais em sala de aula propicia a criação de contextos autênticos de aprendizagem, imbricando-se, com destaque, ao processo mediado no ensino-aprendizagem. Essas ferramentas assumem papéis instrumentais e técnicas para a adaptação da realidade e proposições de desenvolvimento físico e cognitivo diante da construção coletiva do conhecimento (Bannell et al., 2016; Fonseca, 2018; Vygotsky, 2014). Assim como já afirmado por Bannell et al. (2016, p. 107):

[...] nossas habilidades de explorar e investigar o mundo incluem habilidades vinculadas com as TIC, porque estas oferecem diferentes possibilidades e meios para termos acesso ao mundo. Em suma, modificam as experiências sensoriais – os estilos de exploração – disponíveis para ter o mundo em vista.

Não há dúvidas de que o processo avaliativo interativo desenvolvido pela professora contribuiu para a aproximação com os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Promoveu a participação deles em suas aprendizagens, engajando-os em atividades que reivindicavam protagonismo no uso das ferramentas digitais. Nesse contexto, estabeleceu vias de comunicação de retorno rápido para o fortalecimento do conhecimento da disciplina na prática avaliativa.

A professora enfatizou, em vários trechos de sua entrevista, que, a partir do formato utilizado na avaliação da aprendizagem mediada pelas tecnologias digitais, percebeu maior engajamento dos alunos durante o ensino presencial. Destacou que o processo avaliativo interativo oportunizado em sala de aula despertou interesse pelo assunto da disciplina e competitividade a ponto de os alunos buscarem conhecimentos e se prepararem para as avaliações com os aplicativos. A professora colaboradora relatou que:

[...] o primeiro interesse deles é realmente se preparar, né, para participar daquela atividade. Então, eles param realmente para estudar. E aí, quando eles verificam que é uma atividade que tem um retorno logo, assim, rápido, e que tem, bem ou mal, uma disputa, eles querem se destacar, né. E aí, eles perguntam, assim: Quando é que vai acontecer de novo a mesma avaliação? Até mesmo para eles tentarem melhorar um pouco mais e se destacar mais do que os colegas, né. Então, é algo diferente para eles, né. [...] Então, no momento que você leva uma ferramenta dessa, parece, assim, que o aluno cria o interesse maior pela sua disciplina. Porque é algo novo para ele, né. É algo diferente para ele. E o interesse é maior. Você desperta o interesse do aluno, buscar conhecimento para poder se destacar em sala de aula.

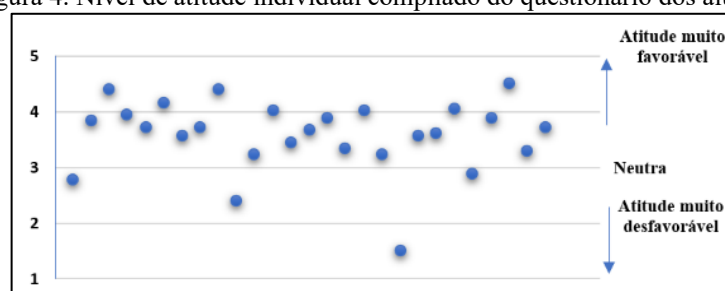
A avaliação da aprendizagem interativa promoveu uma prática participativa entre todos os envolvidos. O uso das tecnologias digitais estimulou a participação dos alunos, favorecendo ações de acompanhamento, regulação e intervenção no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, foi necessário adaptar estratégias ao contexto escolar e ao uso das TDICs.

Observou-se que a estrutura avaliativa planejada pela professora, expressa no Plano de Estudo, dialoga com os elementos propostos no modelo teórico dedutivo para a avaliação da aprendizagem interativa, validando sua organização metodológica e aplicação prática. A proposta partiu de um planejamento intencional, com definição de objetivos, escolha de instrumentos avaliativos e mediação por ferramentas digitais, reafirmando a importância de critérios claros na condução do processo avaliativo (Luckesi, 2018).

A prática docente seguiu ações planejadas com foco formativo, permitindo diagnosticar fragilidades no conteúdo e intervir pontualmente durante ou após as atividades avaliativas. A interatividade favoreceu uma dinâmica mais colaborativa, intensificando as trocas entre a professora e os alunos

Apesar dos ganhos observados – como feedbacks imediatos e maior acompanhamento da aprendizagem – o novo formato gerou desconforto em alguns alunos habituados a métodos tradicionais, como o uso de lápis e papel. Esse aspecto foi registrado por uma minoria nas respostas ao questionário, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4. Nível de atitude individual compilado do questionário dos alunos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar dos ganhos observados — como feedbacks imediatos e um maior acompanhamento da aprendizagem – o novo formato gerou desconforto em alguns alunos habituados a métodos tradicionais, como o uso de lápis e papel. Esse aspecto foi registrado por uma minoria nas respostas ao questionário, conforme demonstrado na Figura 4.

A avaliação da aprendizagem interativa contribuiu para uma mudança de perspectiva tanto para os alunos quanto para a professora, reforçando a importância do papel ativo de ambos no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, destaca-se a necessidade de o professor manter-se aberto a transformações, sobretudo aquelas mediadas por tecnologias digitais.

No caso observado, a professora mostrou-se proativa durante toda a atividade, acessando e analisando rapidamente as respostas dos alunos, o que permitiu intervenções imediatas nas dificuldades identificadas. O uso das tecnologias digitais também incentivou a reflexão e a autoavaliação docente, além da criação de novas estratégias metodológicas para qualificar o ato de avaliar.

É essencial que o aluno se sinta parte do processo avaliativo, encarando-o de forma prazerosa e participativa. Espaços de interação e diálogo entre colegas e professores, aliados a um apoio acolhedor frente a erros e acertos, fortalecem essa construção (Abib, 2010; Esteban,

2002).

O reconhecimento da avaliação para a aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem demandou metodologias, estratégias, instrumentos e ferramentas específicas para seu êxito, visto que surgiram conflitos entre as ações planejadas para a avaliação e a realidade escolar. Esse desafio mobilizou a elaboração de uma práxis docente personalizada. Nesse percurso, a professora ressignificou sua prática ao identificar potencialidades e limitações, o que possibilitou o desenvolvimento de uma proposta interativa de avaliação adaptada ao contexto da sala de aula.

Os resultados apresentados até aqui possibilitaram a formulação de asserções teóricas acerca da prática envolvendo a avaliação da aprendizagem interativa, que complementam as ações previstas no modelo teórico utilizado para subsidiar a realidade analisada. A partir da generalização analítica do caso (Quadro 4), propõe-se que:

Quadro 4. Asserções para a avaliação da aprendizagem interativa

- A avaliação da aprendizagem interativa é um processo dinâmico que integra mecanismos, interações e atuações ativas dos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, na prática de diagnosticar a qualidade da aprendizagem de um conteúdo disciplinar.
- A avaliação da aprendizagem interativa precisa fincar-se em práticas amistosas na aprendizagem;
- Favorecer estratégias avaliativas que valorizem o aluno à visualização do papel da interação na aprendizagem e na construção do conhecimento;
- A avaliação da aprendizagem assistida pelas tecnologias digitais necessita, primeiramente, ser validada como processo avaliativo na aprendizagem pela escola, pelo professor e pelo aluno;
- A escola tem papel de incentivadora nas práticas avaliativas no uso das tecnologias digitais, seja subsidiando na formação docente, acompanhando ou promovendo práticas dessa natureza;
- As adaptações devem atender ao contexto e não às necessidades particulares dos professores, no caso, os critérios ocultos, particularizados ou subjetivos atrelados à prática de avaliação da aprendizagem;
- O processo avaliativo pode ser individualizado, porém a prática coletiva a partir das ferramentas interativas pode contribuir para uma aprendizagem mais colaborativa na construção de conhecimento;
- O professor necessita definir previamente em seu plano de ensino objetivos, estratégias e ferramentas interativas que o nortearão no processo avaliativo da disciplina.
- É preciso levar em consideração as limitações técnicas para as atividades e buscar estratégias para superá-las;
- O aluno precisa sentir-se parte de sua própria avaliação;
- Precisa ter espaço para discutir ideias, interagir com o professor e com os seus colegas no percurso avaliativo;
- A avaliação deve atender à aprendizagem e ser encarada pelos alunos como parte prazerosa do processo de ensinar e aprender;
- O processo de ensino-aprendizagem é um importante espaço para praticar novas abordagens avaliativas de caráter interativo;
- A avaliação da aprendizagem interativa é um processo participativo que acompanha, regula, intervém e ressignifica seu conteúdo para futuras práticas no processo de ensino-aprendizagem.
- É preciso permitir-se autoavaliar como professor, como aluno, porém é preciso ensinar como se faz isso.
- É preciso conhecer a avaliação da aprendizagem como etapa para a aprendizagem, a qual sequer, assim como as metodologias de ensino, estratégias, metodologias e ferramentas apropriadas para o seu êxito.
- É importante saber o que avaliar como professor para ensinar como avaliar aos alunos;

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, apoiar-se nas tecnologias digitais no ensino pode proporcionar experiências

didáticas únicas a professores e alunos na apreensão da aprendizagem e no acesso ao desenvolvimento de novas perspectivas nos processos didáticos em sala de aula (Bannell et al., 2016; Kenski, 2015; Moran, 2018).

Portanto, a avaliação da aprendizagem deve ser entendida e esclarecida como uma etapa na aprendizagem dos alunos por todos aqueles que dela participam no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, é necessário refletir sobre essa questão entre seus colaboradores e usuários no contexto escolar, para que o processo avaliativo avance de forma mais abrangente e profunda no uso das tecnologias digitais na prática educacional.

5 CONSIDERAÇÕES

Para desvelar a realidade, o ser humano exerce a investigação como forma de conhecê-la (Luckesi, 2018). Nesse processo, elabora um conjunto de critérios que funcionam como um sistema representativo de ações anteriores e posteriores ao ato de avaliar. A prática avaliativa, por sua vez, ocorre de maneira intencional e seus resultados possibilitam a construção de novos conhecimentos sobre a realidade observada, orientando a reformulação de referências prévias. Assim, a partir dessa nova realidade apreendida, abrem-se possibilidades para a tomada de decisões fundamentadas em instrumentos e critérios renovados e já internalizados.

Para compreender a realidade que se deseja explorar, considerando a avaliação como uma ação investigativa, um conjunto de práticas didáticas é formulado como ponto de referência para a avaliação da aprendizagem. Esse conjunto é utilizado para comparar e contrastar com a realidade encontrada no processo pedagógico, buscando desenvolver decisões mais pontuais e conscientes do docente para a aprendizagem dos alunos.

Considera-se que o percurso metodológico da pesquisa permitiu observar o contexto particularizado para o ensino de Física, uma condição decorrente da experiência e atuação do pesquisador. No entanto, os resultados extraídos e discutidos no Estudo de Caso favorecem a validação de elementos didáticos consistentes, que podem ser aplicados a outras áreas na Educação em Ciências, uma vez que a essência do estudo se debruçou sobre a análise do processo de ensino-aprendizagem a partir da perspectiva de uma avaliação da aprendizagem interativa.

Entretanto, novos modelos avaliativos surgem como respostas às mudanças recorrentes nos novos cenários sociais, educacionais e tecnológicos. Carregam aspectos metodológicos que valorizam atuações mais ativas e participativas de professores e alunos e evidenciam, nas

ferramentas digitais, a possibilidade de organizar a construção do conhecimento em ambientes de aprendizagem.

É sensato também refletir sobre modificações e ajustes na abordagem da avaliação da aprendizagem diante do surgimento de novas necessidades para o mundo contemporâneo e para o formato didático de ensinar o conteúdo no currículo. Caso contrário, o cenário poderá tornar-se um tanto utópico daqui para frente.

Para tanto, a escola tem um papel estratégico na avaliação da aprendizagem, pois deve estar aberta e atenta a novos modelos e práticas avaliativas no uso de tecnologias digitais, além de oferecer e apoiar formações tecnológicas e acadêmicas para os professores diante das novas necessidades educacionais na sociedade. Caso contrário, isso inviabilizaria qualquer tentativa docente de desenvolver práticas interativas para a avaliação no processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem requer dedicação do professor (Luckesi, 2018). Logo, buscar fundamentar as práticas avaliativas por um viés investigativo e dinâmico com as tecnologias pode promover uma aproximação à aprendizagem de seus alunos. Organizar com clareza o planejamento e o plano de ensino, desenvolvendo objetivos para a avaliação que alcancem novas proposições, como compartilhar a trajetória do ato avaliativo com os alunos, pode encorajá-los a se tornarem mais presentes no desenvolvimento de suas aprendizagens (Novak; Gowin, 1984).

Necessita-se, ainda, caminhar por muitas outras questões para entender as possíveis intersecções que possam existir na avaliação da aprendizagem assistida pelas tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo a forma como ocorre a avaliação da aprendizagem em contextos virtuais. É preciso também considerar formatos já familiarizados no ensino presencial, o qual não pode mais ser desconsiderado nos tempos atuais.

REFERÊNCIAS

ABIB, M. L. V. D. S. Avaliação e melhoria da aprendizagem em Física. In: CARVALHO, Ana Maria de Pessoa de. (Coord.) **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, p. 141-158, 2010.

BANNELL, R. I. *et al.* **Educação no Século XXI: cognição, tecnologia e aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. da. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. e7711456, 2018. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/456>. Acesso em: 31 de março de 2021.

CRESWELL, J. W. **Investigações qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3.^a ed. Porto Alegre: Penso, 341 p., 2014.

ESTEBAN, M. T. A avaliação no processo ensino/aprendizagem: os desafios postos pelas múltiplas faces do cotidiano. **Rev. Bras. Educ. [online]**. 2002, n.19, pp.129-137. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782002000100011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 10/01/2021.

FAGER, M. N. B.; CUESTA; A. D. C. Modalidad de aprendizaje mixto para la enseñanza de Física II: percepción de los estudiantes y evaluación de su impacto en los logros de aprendizaje. **Revista de Enseñanza de la Física**, Argentina, v. 32: Número Extra: Selección de Trabajos presentados a SIEF, p. 33-42, ago., 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/30964>. Acesso em 31 de março de 2021.

FONSECA, Vitor da. **Desenvolvimento cognitivo e processos de Ensino-aprendizagem**: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

GUATIVA, J. A. V.; CASTRO, J. J. G.; DOMÍNGUEZ, L. G. I. Robótica móvil: una estrategia innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje. **Revista Virtual Católica del Norte**, Colombia, n. 52, set-dez., 2017. Disponível em: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/946>. Acesso em: 31 de março de 2021.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação**: mito e desafio uma perspectiva construtivista. 41.^a ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

LOPEZ, et. al. Desarrollo de una aplicación móvil para la virtualización de laboratorios de ciencias. **Revista de innovación y buenas prácticas docentes**. Cordoba, v.7, p. 23-31, ago., 2018. Disponível em: <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/18280>. Acesso em: 31 de março de 2021.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2011b.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições; 22. Ed. São Paulo: Cortez, 2011a.

LUCKESI, C.C. **Avaliação em Educação**: questões epistemológicas e práticas. 1.^a ed. São Paulo: Cortez, 2018.

MÉNDEZ, J. M. A. Pensar na avaliação como recurso de aprendizagem. In. JARAUTA, B.; IMBERNÓN, F. (Org.). **Pensando no futuro da educação: uma nova escola para o século XXII**. Porto Alegre: Penso, p. 140-160, 2015.

NEIRA, D. J.; BAJAÑA, R. A.; TOLEDO, H. M.; GARCÍA, A. M.; GUERRERO, I. K.; ANDRADE, F. L. Modelo Blended Learning en Educación Superior. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 23 n. 239, p. 27-38, abr., 2018. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/448/146>. Acesso em: 31 de março de 2021.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. 1.^a ed. em português. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1984.

OLIVEIRA, E. T. Netnografia como possibilidade de pesquisa em educação e tecnologias: avaliação, interação e recursos tecnológicos. **Cenas Educacionais**, v. 4, e10936, jan., 2021. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/10936>. Acesso em: 31 de março 2021.

OLIVEIRA, M. L.; GARZÓN, J. C. V.; SILVA, T.; GALEMBECK, E. El potencial de las aplicaciones educativas en el proceso de evaluación formativa. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, Colombia, v. 12, n. 2, p. 99-116, jul, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26348>. Acesso em: 31 de março de 2021.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

REYES, C. E. G. Competencias digitales básicas para garantizar la continuidad académica provocada por el Covid-19. **Revista Apertura**, Guadalajara, v. 13, n. 1, p. 36-51, abr., 2021. Disponível em: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1942>. Acesso em: 31 de março de 2021.

ROBLES, D. C.; GARCÍA, M. M. G.; QUERO, J. L. P.; COBOS, T. L. Acompañamiento formativo en la tutorización del MAES: Propuestas para utilizar aplicaciones y recursos TIC en las especialidades científicas y tecnológicas. **Boletín ENCIC: Revista del Grupo de Investigación**, Espanha, v. 2, Nº. 2, e 2530-9579, p. 76-80, jul., 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7796452>. Acesso em: 31 de março de 2021.

ROCHA, J. C. T.; DEMUNER, L.; NOBRE, I. A. M.; NUNES, V. B. TIC no ensino-aprendizagem do ciclo da água: uma proposta transversal no Ensino Médio. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, jan., 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86057/49412>. Acesso em: 31 de março de 2021.

RUSSELL, M. K.; AIRASIAN, P. W. **Avaliação em sala de aula: conceitos e aplicações**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SALAZAR, M. I. V; MARFILEÑO V. E. G. Modelos de enseñanza sobre buenas prácticas docentes en las aulas virtuales. **Revista Apertura**, Guadalajara, v. 13, n. 1, p. 150-165, abr.,

2021. Disponível em: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1987>. Acesso em: 31 de março de 2021.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5.^a ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTIAGO, S. A.; CARVALHO, H. F. A Fragilidade do Ensino da Meiose. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 26, e20025, jul., 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132020000100220&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 31 de março de 2021.

SANTOS, P. M.; NICOT, Y. E.; MARQUES, A. S. V. O aplicativo plickers como instrumento de avaliação da aprendizagem no ensino de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 146-164, ago., 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2658>. Acesso em: 31 de março de 2021.

SHEPARD, L. *et al.* Avaliações. In: DARLING-HAMMOND, L. et al (Org.). **Preparando os professores para um mundo em transformação**: o que devem aprender e estar aptos a fazer. Porto Alegre: Penso, 2019. Versão em Ebook.

SILVA, E. F. R. S.; SANTANA, S. C.; SANTOS, B. R. S.; ESTEVAM, I. H. S. Construção de fotonovela com auxílio dos dispositivos móveis utilizado como estratégia de avaliação sobre estrutura e função das vitaminas no organismo. **Brazilian Journal of Development Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 25972-25993, nov., 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/4765/4387>. Acesso em: 31 de março de 2021.

SOUZA, E.F.; FELIZARDO, K.R. E; FALBO, R.A. Revisão Sistemática. In: Felizardo, K.R.; NAKAGAWA, E. Y.; FABBRI, S.C.P.F.; FERRARI, F.C. **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Versão digital e-book Kindle.

STAKE, R. E. **Investigación con estudio de casos**. 4. ed. Madrid: Ediciones Morata, 1995.

VICENTE, et al. Uso de mandos interactivos de respuesta como base para la mejora de la docencia en los Grados impartidos en la Facultad de Ciencias. **Revista de innovación y buenas prácticas docentes**, Espanha, v. 1, n. 1, p. 10-17, jan., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v1i0.9606>. Acesso em: 31 de março de 2021.

VIGOTSKY, L. S. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. In: Vigotskii, Lev Semenovich.; Luria, Alexander Romanovich; Leontiev, Alex. N. (Org.). Tradução Maria da Pena Villalobos. 12. ed. Sao Paulo: Ícone, p. 103-118, 2014.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. 5.^a ed. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Financiado pelos próprios autores.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Introdução: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Referencial teórico: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Análise de dados: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Discussão dos resultados: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Conclusão e considerações finais: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Referências: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

Revisão do manuscrito: Maria Leogete Joca da Costa

Aprovação da versão final publicada: Patrik Marques dos Santos e Yuri Expósito Nicot

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa será publicado no próprio artigo.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Os autores informam que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (com número do protocolo CAAE 48086921.1.0000.5016 e Parecer 4.854.290, em 17 de jul 2021).

COMO CITAR - ABNT

SANTOS, Patrik Marques dos; NICOT, Yuri Expósito. Estruturação da avaliação da aprendizagem interativa no ensino de Física: um estudo de caso. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, e25102, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19873>

COMO CITAR - APA

Santos, P. M. dos & Nicot, Y. E. (2025). Estruturação da avaliação da aprendizagem interativa no ensino de Física: um estudo de caso. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25102. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19873>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratção da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](https://www.turnitin.com/) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](https://www.similaritycheck.com/) da [Crossref](https://www.crossref.org/).



PUBLISHER



Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Fábio Ramos da Silva  

Antônio Cachapuz 

HISTÓRICO

Submetido: 09 de junho de 2025.

Aprovado: 13 de outubro de 2025.

Publicado: 30 de dezembro de 2025.