

PRÁTICAS CIENTÍFICAS E EPISTÊMICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM EPISÓDIO DE ENSINO SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

SCIENTIFIC AND EPISTEMIC PRACTICES IN BASIC EDUCATION: A TEACHING EPISODE ON THE CLASSIFICATION OF LIVING BEINGS

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1670>

Adrielly Pereira Ansanelo

Professora de Ciências na Educação Básica. Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e em Pedagogia pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP). Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Científica (UEL). Possui experiência na área do Ensino de Ciências, com ênfase em alfabetização científica e multimodalidade.

Universidade Estadual de Londrina - UEL, Brasil

adrielly.ansanelo@uel.br

orcid.org/0000-0002-4188-1401

Carlos Eduardo Laburú

Professor do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Possui mestrado em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP), bacharelado e licenciatura pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). Possui ampla experiência na área de Ensino de Ciências. Temas de pesquisa: orientações epistemológicas aplicadas ao ensino e aprendizagem de ciências; argumentação e pensamento crítico. Atualmente vem se concentrando na busca de elementos teóricos na área de estudos da semiótica que ajudem a entender a natureza, as causas e os efeitos das dificuldades dos estudantes em dar sentido às representações simbólicas científicas e como superá-las.

Universidade Estadual de Londrina - UEL, Brasil

laburu@uel.br

orcid.org/0000-0003-1985-9213

Resumo: Este estudo investigou as práticas científicas e epistêmicas evidenciadas na implementação de um episódio de ensino sobre a classificação dos seres vivos, aplicado em uma turma do sétimo ano de uma escola pública do interior de São Paulo. A abordagem foi qualitativa, com análise de gravações audiovisuais. A integração entre

práticas científicas e práticas epistêmicas no ensino de Ciências tem ganhado destaque devido à sua contribuição para a alfabetização científica. As práticas científicas referem-se às ações relacionadas ao trabalho científico, como resolução de problemas e construção de modelos explicativos. Por sua vez, as práticas epistêmicas englobam a compreensão, discussão e reflexão sobre os processos de produção de conhecimento. O entrelaçamento dessas práticas incentiva os estudantes a participarem de atividades críticas e reflexivas, promovendo uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos científicos. Os resultados indicaram a presença de práticas científicas relacionadas ao trabalho com novas informações, levantamento e teste de hipóteses, além da construção de explicações e elaboração de justificativas, limites e previsões. Também se observou práticas epistêmicas nos momentos de proposição, comunicação, avaliação e legitimação de ideias, evidenciando potencialidades dessa abordagem no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Práticas científicas. Práticas epistêmicas. Classificação. Seres vivos.

Abstract: This study investigated the scientific and epistemic practices evidenced during the implementation of a teaching episode on the classification of living beings, conducted with a seventh-grade class in a public school in the countryside of São Paulo, Brazil. The research followed a qualitative approach, based on the analysis of audiovisual recordings. The integration of scientific and epistemic practices in science education has gained prominence due to its contribution to scientific literacy. Scientific practices refer to actions related to scientific work, such as problem-solving and the construction of explanatory models. Epistemic practices, in turn, involve the understanding, discussion, and reflection on knowledge production processes. The interplay between these practices encourages students to engage in critical and reflective activities, fostering a deeper understanding of scientific phenomena. The results indicated the presence of scientific practices related to working with new information, formulating and testing hypotheses, and constructing explanations, justifications, limitations, and predictions. Epistemic practices were also observed in moments of idea generation, communication, evaluation, and legitimation, highlighting the potential of this approach in science teaching.

Keywords: Scientific practices. Epistemic practices. Classification. Living beings.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais têm facilitado a disseminação e o acesso à informação. No entanto, a qualidade e a confiabilidade dessas informações nem sempre acompanham essa acessibilidade, sendo frequentemente comprometidas pela difusão de *fake news* e pseudociências. Diante dessa realidade, urge um ensino de Ciências pautado na alfabetização científica como perspectiva formativa, comprometido com a formação de indivíduos capazes de avaliarem criticamente as informações disponíveis e atuarem na sociedade na qual estão inseridos (Osborne *et al.*, 2022; Sasseron, 2024).

A alfabetização científica vai além do simples domínio de conceitos e procedimentos científicos. Trata-se de uma abordagem formativa em que os estudantes interagem com elementos, práticas e normas da ciência, desenvolvendo habilidades analíticas e críticas para compreender fenômenos e tomar decisões embasadas em contextos locais e globais (Sasseron, 2024; Sasseron; Machado, 2017).

Pesquisas recentes apontam para a integração entre práticas científicas e práticas epistêmicas durante o ensino de Ciências para a promoção da alfabetização científica, pois, dessa forma, contemplará ações que envolvem a investigação e a construção de conhecimento científico por meio das práticas científicas. As práticas epistêmicas, por sua vez, possibilitam ações relacionadas aos aspectos metacognitivos da construção do entendimento e das ideias sobre fenômenos e situações em investigação (Sasseron, 2018).

No contexto escolar, essa integração é particularmente relevante para atender às demandas do currículo de Ciências, especialmente no que tange à alfabetização científica de jovens estudantes. A abordagem também responde à crescente necessidade de empregar o ensino dessa disciplina como uma ferramenta para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender a ciência como uma prática social e de se posicionar diante de questões éticas e desafios globais (Sasseron, 2018). No entanto, ainda é um dos desafios a promoção de práticas científicas e epistêmicas que incentivem a participação ativa dos estudantes em atividades reflexivas e analíticas em aulas dessa matéria.

Diante do exposto, o presente estudo investigou a ocorrência de práticas científicas e epistêmicas em um episódio de ensino envolvendo uma atividade sobre a classificação dos seres vivos, aplicada a uma turma do sétimo ano de uma escola pública no interior de São Paulo. O trabalho analisa como essas práticas emergem e se manifestam, contribuindo para o debate sobre a integração entre elas no ensino de Ciências, e coopera para preencher a lacuna de estudos empíricos sobre a implementação e os resultados dessas propostas no aprendizado dos alunos.

A investigação fundamenta-se nos estudos de Sasseron (2018). Seus trabalhos, amplamente adotados em pesquisas, oferecem um arcabouço teórico detalhado sobre a alfabetização científica enquanto perspectiva formativa para o ensino de Ciências.

APORTE TEÓRICO

Repensar o ensino de Ciências pautado na transmissão de conhecimentos requer reconhecer que cada área do conhecimento possui uma epistemologia própria, que deve ser considerada durante a prática pedagógica. Diante disso, Sasseron (2018, p. 1062) pontua:

Os campos disciplinares que são ensinados na escola advêm de áreas de conhecimento consolidadas na sociedade. Cada qual representa não somente uma lista de temas que estão sob seu olhar mais atento, mas também modos de construir conhecimento, de analisá-lo, avaliá-lo e torná-lo legitimado nesta comunidade e por ela. Tomadas deste modo, as disciplinas escolares são, portanto, organizações de conhecimento que servem para auxiliar o trabalho didático e pedagógico. Seguindo esta lógica, cada disciplina possui sua própria cultura e sua própria epistemologia, podendo as diferentes disciplinas escolares assemelharem-se em alguns aspectos, mas sendo singulares quando comparadas entre si.

Propostas recentes para o ensino de Ciências almejando a alfabetização científica orientam a inserção de forma equilibrada de práticas científicas e práticas epistêmicas no decorrer da ação pedagógica. Sasseron (2018) analisa estudos relacionados ao papel das duas para a promoção da alfabetização científica e propõe aproximações para a incorporação desses referenciais para o planejamento e a implementação de propostas voltadas ao ensino de Ciências. Entre os textos analisados pela autora, destacam-se os trabalhos de Latour e Woolgar (1986), que, ao pesquisar as práticas recorrentes em um laboratório de pesquisa evidenciam ações direcionadas para a construção de entendimento sobre um fenômeno, e as contribuições de Longino (2002) ao analisar os elementos que configuram essa construção e se associam às práticas realizadas nesse momento.

Fundamentados nas ideias de Latour e Woolgar (1986) e nas discussões propostas por Sasseron (2018), consideramos que as práticas científicas se referem às ações que acometem o trabalho científico e estão direcionadas à resolução de problemas e à construção de modelos explicativos. Podemos citar o trabalho com novas informações, o levantamento e o teste de hipóteses bem como a construção de explicações e elaboração de justificativas, limites e previsões das explicações, como exemplos. No contexto escolar, essas práticas ajudam os estudantes a reproduzirem e vivenciarem etapas do fazer científico; no entanto, requerem uma mediação adequada para que não se tornem ações protocolares, seguidas de forma metódica, sem questionamento ou reflexão.

As práticas epistêmicas envolvem a compreensão e a discussão dos processos de conhecimento, exigindo dos estudantes não só a realização das ações científicas, mas também uma reflexão crítica sobre elas (Longino, 1990, 2002). Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2017) apontam que práticas epistêmicas em Ciências, como a investigação, a avaliação e o desenvolvimento de explicações, promovem o engajamento dos estudantes com a construção de modelos explicativos. Elas se relacionam aos aspectos metacognitivos da construção do entendimento e das ideias sobre fenômenos e situações em investigação. Incluem a proposição, a comunicação, a avaliação e a legitimação de ideias (Kelly, 2008; Sasseron, 2018).

Embora práticas científicas e epistêmicas sejam diferenciadas teoricamente, o estudo de Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2017) sugere que essas ações se entrelaçam. Ambas, quando bem integradas, estimulam os alunos a se envolverem em atividades críticas e analíticas, constituindo uma compreensão mais profunda dos processos e fenômenos científicos. Além disso, a ausência de associação entre eles, com foco apenas em práticas científicas, sem o componente epistêmico, pode resultar em uma participação passiva e protocolar dos estudantes, reproduzindo etapas como um roteiro a ser seguido, sem verdadeira compreensão ou questionamento.

A implementação de forma associada das propostas científicas e epistêmicas é reforçada por pesquisas que as qualificam como práticas sociais; sendo assim, tanto as práticas científicas quanto as epistêmicas refletem a importância de uma conferência de autoridade intelectual aos estudantes, permitindo que participem de discussões e desenvolvam posicionamentos críticos sobre questões reais (Carvalho, 2013; Duschl, 2008; Kelly, 2008; Sasseron, 2018). Ademais, elas não só promovem a alfabetização científica, visto que possibilitam que estudantes construam significados sobre fenômenos cotidianos por meio do raciocínio e análise crítica (Fourez, 1994; Hurd, 1998), como também viabilizam que os aprendizes se tornem indivíduos mais reflexivos e preparados para enfrentar problemas científicos e sociais.

Diante do exposto, as práticas científicas e epistêmicas em propostas curriculares de ensino de Ciências vêm sendo estudadas com o objetivo de promover uma abordagem mais reflexiva e engajada nas salas de aula, que incentive a construção ativa de conhecimento e a autonomia intelectual dos estudantes (Duschl, 2008; Sasseron, 2018; Stroupe, 2015). No entanto, ainda há uma carência de pesquisas empíricas que

investiguem como essas duas perspectivas são realmente implementadas nas salas de aula e quais são os resultados dessa implementação no aprendizado dos alunos (Sasseron, 2018).

PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho é de natureza qualitativa e descritiva, uma vez que se propõe a descrever e interpretar os fenômenos observados. Configura-se como um recorte da pesquisa de doutorado da primeira autora, em andamento, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEL) sob o número 75212523.6.0000.5231, atendendo à conformidade com as diretrizes éticas para estudos com participantes humanos.

O episódio de ensino, com duração de 2 aulas (1h50min), foi implementado em uma turma de 26 estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior de São Paulo, localizada em uma região periférica e em situação de vulnerabilidade social. As aulas foram gravadas e transcritas.

O episódio de ensino foi desenvolvido em alinhamento com o planejamento curricular da escola, atendendo aos prazos, objetivos e conteúdos previstos para o ensino de Ciências no sétimo ano. A classificação dos seres vivos é proposta dentro da unidade temática “Matéria e Energia”, sendo a diversidade dos ecossistemas o objeto de conhecimento (Brasil, 2017). Entre as expectativas de aprendizagem, espera-se que os estudantes sejam capazes de reconhecer a importância da identificação e classificação dos seres vivos, compreender como é realizada essa classificação assim como reconhecer e caracterizar os organismos pertencentes aos reinos.

O episódio de ensino foi estruturado a partir das expectativas de aprendizagem e dos pressupostos para a alfabetização científica como perspectiva formativa. A problematização inicial pautou-se em promover uma conversa sobre a classificação de objetos usados no cotidiano, como em gavetas, guarda-roupas e supermercados, para facilitar sua identificação e utilização. Como forma de sustentar as interações discursivas e guiar os estudantes na compreensão da importância dos sistemas de classificação, os alunos foram questionados sobre situações em que encontrariam objetos com mais eficiência a partir da exibição imagens de locais organizados e bagunçados. Em seguida, as questões problematizadoras foram lançadas: “Por que é importante a classificação dos

seres vivos (da biodiversidade)? Como os seres vivos podem ser classificados? Como eles estão classificados atualmente?”.

Em seguida, o material intitulado “História da classificação biológica” (Nicolau, 2017) foi utilizado como referência para subsidiar uma contação de história sobre a temática, pois apresenta a estrutura e os princípios da classificação biológica, desde a Antiguidade até a atualidade. Um dos objetivos da contação de história era discutir com os estudantes o caráter provisório do conhecimento científico, uma vez que ele pode ser testado, enriquecido e reformulado ao longo do tempo.

Inicialmente, apresentou-se trechos e imagens para retratar a classificação dos seres vivos da Antiguidade à Idade Média (Nicolau, 2017, p. 6). Posteriormente, os estudantes foram organizados em grupos e orientados a classificar os seres vivos presentes nas imagens fornecidas. Para essa atividade, situou-se os estudantes por volta de 1730, e imagens de animais e plantas foram distribuídas. Após discussões, eles organizaram os seres vivos em dois grupos: animais e plantas. Em seguida, a professora entregou aos grupos imagens de cogumelos e perguntou em qual grupo seriam classificados e por quê. A maioria agrupou-os com as plantas e relatou as similaridades observáveis como critério para classificação.

A classificação dos cogumelos impulsionou questionamentos sobre as características dos fungos. A professora anotou na lousa as dúvidas e as hipóteses levantadas pelos grupos. Um dos grupos perguntou se os fungos realizam fotossíntese. Diante disso, a professora sugeriu a montagem de um experimento para investigar se os fungos fazem esse processo. Após coletar as ideias dos estudantes para a montagem do experimento (realizado em aulas posteriores), retomou-se a contação de história, relatando aos aprendizes a descoberta do microscópio. Os estudantes, então, foram convidados a refletir sobre como o microscópio influenciou os estudos científicos. Depois de mencionarem a possibilidade de ver “coisas” muito pequenas, receberam imagens de protozoários, foram informados de que estes são organismos unicelulares. Com isso, perguntou-se como os classificariam. Alicerçados por discussões e intervenções da professora, os estudantes criaram um terceiro grupo: o dos protozoários. Nesse momento, a professora expôs o novo sistema de classificação, apresentado em 1866 por Ernst Haeckel, que instituiu o reino Protista.

Dando continuidade, explicou-se aos estudantes sobre os avanços na microscopia que revelaram importantes distinções entre organismos unicelulares, levando a diferenciar procariotas e eucariotas. Ao receberem imagens representando bactérias, alguns estudantes perceberam a diferença na qualidade em relação às imagens dos protozoários e concluíram que as células das bactérias eram menores. Nesse momento, a professora lembrou a diferença entre células procariotas e eucariotas, explicando que as bactérias, embora unicelulares, foram agrupadas no reino Monera por não possuírem núcleo organizado.

Finalmente, destacou-se que, por volta de 1936 a 1938, Herbert Copeland propôs uma classificação de quatro reinos – Monera, Protoctista, Plantae e Animalia –, salientando o tempo decorrido até essa proposta e a importância dos avanços tecnológicos para o conhecimento científico. Em continuidade, explicou-se aos estudantes que, em 1969, Robert Whittaker propôs a classificação dos seres vivos em cinco reinos ao reconhecer as grandes diferenças entre os fungos e outros organismos. Com o intuito de reforçar o caráter provisório do conhecimento científico e sistematizar a temática, foi apresentada e discutida a imagem 1.

Imagem 1. Evolução dos sistemas de classificação dos seres vivos

Linnaeus (1735) 2 reinos	Haeckel (1866) 3 reinos	Chatton (1925) 2 impérios	Copeland (1938) 4 reinos	Whittaker (1969) 5 reinos	Woese <i>et al.</i> (1977) 6 reinos	Woese <i>et al.</i> (1990) 3 domínios	Cavalier-Smith (2004) 6 reinos
	Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria	Bacteria
					Archaeobacteria	Archaea	
		Eukaryote	Protoctista	Protista	Protista	Eucarya	Protozoa
Plantae	Plantae			Fungi	Fungi		Chromista
			Plantae	Plantae	Plantae		Fungi
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia		Plantae
							Animalia

Fonte: Nicolau (2017, p. 21).

Diante dos questionamentos dos estudantes, esclareceu-se que, embora haja propostas de classificação com seis reinos e três domínios, seguiríamos a orientação do material didático e estudaríamos as características gerais dos cinco reinos. Para finalizar, os estudantes foram orientados a organizar as imagens dos seres vivos recebidas ao longo da contação de história em um quadro, determinando o reino no qual estão classificados.

A análise investigou a presença de práticas científicas e epistêmicas no episódio de ensino descrito, utilizando como base a ferramenta analítica sistematizada no Quadro 1, fundamentada no trabalho de Sasseron (2018).

Quadro 1 – Definição de práticas científicas e práticas epistêmicas

Práticas Científicas	Práticas Epistêmicas
Conjunto de ações que envolvem a investigação e a construção de conhecimento científico. Geralmente, são direcionadas à resolução de problemas e à construção de modelos explicativos.	Ações relacionadas aos aspectos metacognitivos da construção do entendimento e das ideias sobre fenômenos e situações em investigação. Elas são essenciais para a análise e reflexão sobre as ideias apresentadas, promovendo um ambiente de aprendizado mais crítico e reflexivo.
Trabalho com novas informações; levantamento e teste de hipóteses bem como construção de explicações e elaboração de justificativas, limites e previsões das explicações.	Proposição, comunicação, avaliação e legitimação de ideias.

Fonte: Autoria própria (2024).

A seguir, apresentaremos a ação pedagógica presente no episódio de ensino e discutiremos as práticas científicas e epistêmicas evidenciadas. A síntese dos resultados está disponibilizada no Quadro 2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao lançar perguntas como “Por que é importante a classificação dos seres vivos?”, promovemos uma reflexão inicial entre os estudantes, incentivando-os a construir e avaliar suas próprias ideias. Essa abordagem estimulou práticas epistêmicas, como a proposição e avaliação de ideias, pois motivou os alunos a considerarem e justificarem a importância da classificação dos seres vivos.

A integração de novas informações por meio de uma contextualização histórica, permitiu, além de inserir o conteúdo em um contexto histórico, enfatizar o caráter provisório do conhecimento científico. Sendo assim, a introdução do material sobre a “História da classificação biológica” e a exposição dos sistemas de classificação ao longo do tempo permitiram o trabalho com novas informações e contribuíram para a comunicação de ideias, promovendo uma compreensão mais ampla sobre a evolução dos sistemas de classificação científica.

A atividade prática de classificação dos seres vivos em grupos (animais, plantas, cogumelos) envolveu os estudantes em uma tarefa que demandava construção de explicações e elaboração de justificativas. Ao explicarem suas classificações e refletirem

sobre as similaridades observáveis, os alunos foram incentivados a construir critérios baseados em observação, fundamentando suas escolhas. Além disso, o trabalho em grupo exigiu comunicar ideias, que passaram por avaliação e legitimação entre os integrantes.

Ao levantar a hipótese sobre a fotossíntese nos fungos e sugerir um experimento para testá-la, a sequência incluiu explicitamente práticas de levantamento e teste de hipóteses, essenciais para a investigação científica. Esse aspecto incentivou os alunos a pensarem criticamente sobre o que já sabiam e a planejar métodos para obter novas evidências, o que fortalece o entendimento de práticas científicas como um processo ativo de pesquisa.

A discussão sobre o impacto do microscópio no avanço científico e a possibilidade de observar estruturas celulares invisíveis a olho nu retrata a legitimação de ideias. Ao refletirem sobre a tecnologia científica e suas implicações, os estudantes valorizaram a microscopia como uma ferramenta na classificação dos seres vivos e relacionaram ciência e tecnologia.

Por fim, a atividade de sistematização do conhecimento, na qual os estudantes organizaram os seres vivos em um quadro classificatório e identificaram os reinos correspondentes, promoveu a construção de explicações. Essa prática permitiu que eles sistematizassem o conhecimento construído ao longo da sequência, criando uma síntese de conceitos e colocando em prática a classificação científica em um contexto de aprendizagem ativa.

Quadro 2 – Síntese de Práticas Científicas (PC) e de Práticas Epistêmicas (PE) evidenciadas ao longo do episódio de ensino

Ações pedagógicas	Prática evidenciada (PC e PE) e justificativa
Conversa sobre classificação de objetos e questionamento sobre situações organizadas e bagunçadas.	<i>PE - Proposição de ideias:</i> os estudantes são incentivados a refletir sobre a organização de objetos, o que promove a formulação de ideias iniciais sobre classificação.
Lançamento de questões problematizadoras: “Por que é importante a classificação dos seres vivos?”	<i>PE - Avaliação de ideias:</i> as questões possibilitam aos alunos avaliarem o papel da classificação dos seres vivos, proporcionando reflexão crítica sobre o assunto.
Utilização do material “História da classificação biológica” para a contação de história sobre a temática	<i>PC - Trabalho com novas informações:</i> introduz-se uma nova fonte de conhecimento histórico sobre classificação, facilitando a contextualização para os alunos.

<p>Apresentação de trechos e imagens da Antiguidade à Idade Média sobre classificação</p>	<p><i>PC - Trabalho com novas informações e PE - Comunicação de ideias:</i> apresenta-se conhecimento novo por meio de imagens e trechos, e os estudantes compartilham suas interpretações sobre as classificações antigas.</p>
<p>Organização dos estudantes em grupos para classificar imagens de seres vivos</p>	<p><i>PC - Construção de explicações e elaboração de justificativas:</i> os estudantes começam a estruturar justificativas para as classificações, formulando critérios próprios.</p>
<p>Questionamento sobre em qual grupo os cogumelos seriam classificados e por quê</p>	<p><i>PE - Avaliação de ideias e PC - Construção de explicações:</i> os estudantes devem avaliar em que categoria os cogumelos se encaixam, justificando sua escolha, o que desenvolve a reflexão sobre os critérios de classificação.</p>
<p>Questionamento sobre a fotossíntese nos fungos e sugestão de experimento para investigar</p>	<p><i>PC - Levantamento e teste de hipóteses e PE - Proposição de ideias:</i> o questionamento leva os alunos a formularem uma hipótese sobre a fotossíntese nos fungos e a planejarem uma forma de testá-la.</p>
<p>Discussão sobre como o microscópio influenciou os estudos científicos</p>	<p><i>PE - Legitimação de ideias:</i> a reflexão sobre o microscópio leva os alunos a reconhecerem a importância da tecnologia na ciência e validarem o papel do microscópio como ferramenta científica essencial.</p>
<p>Classificação dos protozoários como terceiro grupo e introdução ao sistema de Haeckel</p>	<p><i>PC - Construção de explicações e PE - Comunicação de ideias:</i> os alunos elaboram justificativas para classificar protozoários como um grupo à parte, discutindo o novo sistema de classificação com base em argumentos.</p>
<p>Explicação da distinção entre procariotas e eucariotas e uso de imagens para analisar características das bactérias</p>	<p><i>PC - Trabalho com novas informações e PC - Construção de explicações:</i> a introdução da distinção entre células procarióticas e eucarióticas e o uso de imagens promovem a compreensão e justificativa de suas classificações.</p>
<p>Explicação sobre os quatro reinos propostos por Copeland e os cinco reinos de Whittaker</p>	<p><i>PC - Trabalho com novas informações e PE - Legitimação de ideias:</i> introduz-se uma nova classificação, que os alunos validam e compreendem como resultado de avanços tecnológicos e científicos.</p>
<p>Organização das imagens dos seres vivos em quadro classificatório final pelos estudantes</p>	<p><i>PC - Construção de explicações:</i> os estudantes aplicam suas compreensões de classificação de acordo com as características discutidas e identificam os reinos apropriados para cada grupo de seres vivos, consolidando seu entendimento da classificação científica.</p>

Fonte: Autoria própria (2024).

Como indicado, o Quadro 2 sintetiza os achados da pesquisa. Passemos, por último, às observações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O episódio de ensino desenvolvido apresentou uma implementação positiva no contexto escolar, pois possibilitou a identificação de práticas científicas e epistêmicas, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e reflexivo. A proposta favoreceu a construção de conhecimento por meio do trabalho com novas informações, o levantamento e teste de hipóteses, bem como a formulação de explicação e a elaboração de justificativas.

Nesse sentido, o presente estudo contribui para ampliar a compreensão de como as práticas científicas e epistêmicas podem ser implementadas e evidenciadas em sala de aula, consolidando a alfabetização científica enquanto perspectiva formativa. Ademais, busca colaborar com as reflexões teóricas e práticas de docentes comprometidos com um ensino de Ciências que responda às demandas da sociedade contemporânea, marcada pelo avanço tecnológico e pela ampla circulação de informações. Essa abordagem incentiva a construção de ambientes de aprendizagem que promovam o pensamento crítico e a integração de práticas científicas na formação dos alunos.

Por fim, esperamos que este trabalho inspire o desenvolvimento de novas pesquisas que investiguem a integração entre práticas científicas e epistêmicas no ensino de Ciências. Assim, será ampliada a análise de seus impactos no aprendizado dos estudantes e se contribuirá para o avanço do conhecimento na área.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO Ana Maria Pessoa de. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DUSCHL, Richard Alan. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.
- FOUREZ, Gérard. **Alphabétisation Scientifique et Technique** – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.
- HURD, Paul DeHart. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, [S. l.], v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; CRUJEIRAS, Beatriz. Epistemic practices and scientific practices in science education. *In*: TABER, Keith; AKPAN, Ben. (ed.). **Science Education: an International Course Companion**. [S. l.]: Springer, 2007. p. 69-80.

KELLY, Gregory. Inquiry, activity and epistemic practice. *In*: DUSCHL, Richard Alan; GRANDY, Richard. (ed.). **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam: Taipei Sense Publishers, 2008. p. 288-291.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **Laboratory life: the construction of scientific facts**. Princenton: Princeton University Press. 1986.

LONGINO, Helen Elizabeth. **Science as social knowledge: values and objectivity in science inquiry**. Princeton: Princeton University Press, 1990.

LONGINO, Helen Elizabeth. **The fate of knowledge**. Princeton: Princeton University Press, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: SEB/MEC, 2017.

NICOLAU, Paula Bacelar. **História da Classificação Biológica**. [S. l.]: Universidade Aberta, 2017. Material pedagógico no âmbito de cursos da área da biologia. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/6133>. Acesso em: 20 maio 2024.

OSBORNE, Jonathan; PIMENTEL, Daniel; ALBERTS, Bruce; ALLCHIN, Douglas; BARZILAI, Sarit; BERGSTROM, Carl; COFFEY, Janet; DONOVAN, Brian; KIVINEN, Kari; KOZYREVA, Anastasia.; WINEBURG, Sam. **Science Education in an Age of Misinformation**. California: Stanford University, 2022.
https://sciedandmisinfo.sites.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj25316/files/media/file/science_education_in_an_age_of_misinformation.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica como perspectiva formativa: resultados de pesquisa e possibilidades de novos estudos. *In*: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira (org.) **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024. p. 103-112. Disponível em: <https://www.textoecontextoeditora.com.br/assets/uploads/arquivo/cb032-ebook-analise-de-dados-em-educacao-para-a-ciencia-e-a-matematica-2405.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 8 set. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria de Física, 2017.

STROUPE, David. Describing “Science Practice” in Learning Settings. **Science Education**, [S. l.], v. 99, n. 5, p. 1033-1045, 2015.