

“É POSSÍVEL SE REPRODUZIR SOZINHO?”: O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA CONSTITUIÇÃO DOCENTE.

“IS IT POSSIBLE TO REPRODUCE ALONE?”: INQUIRY-BASED SCIENCE TEACHING AND ITS IMPACTS ON THE PROCESS OF PEDAGOGICAL REFLECTION, AND TEACHER EDUCATION

Lais Mendes Ruiz Cantano, Camila Lima Miranda

Universidade Federal do Triângulo Mineiro lacantano@gmail.com

RESUMO

Diante da importância da reprodução para as espécies, fundamental para sua sobrevivência e propagação e, das dificuldades dos professores de Ciências da Natureza em trabalhar o tema “Reprodução” em sala de aula, neste artigo relata-se uma pesquisa que objetivou analisar aspectos que influenciam a constituição da primeira autora desse manuscrito como docente no desenvolvimento de uma atividade de ensino por investigação em aulas de Ciências, a partir de uma questão-problema relacionada a essa temática, a saber: “É possível se reproduzir sozinho?”. Para isso, foi construído e aplicado um plano de aula baseado nos pressupostos do Ensino por Investigação utilizando ferramentas acessíveis em sala de aula, como imagens e vídeos. A sequência didática produziu interesse, curiosidade e engajamento na maioria dos alunos ao resolver problemas. Discutiu-se a importância de uma atividade experimental, da alfabetização científica e do papel do professor em criar um papel ativo dos alunos na compreensão de conhecimentos científicos. Desenvolver as atividades propostas neste trabalho gerou uma reconstrução da experiência docente da primeira autora, pois foi necessário desenvolver estratégias diferentes de acordo com o espaço e condições da sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: ensino por investigação, narrativas, educação básica, reprodução.

ABSTRACT

In view of the importance of reproduction for species, as fundamental for their survival and propagation, and the difficulties of Sciences teachers in working on the theme "Reproduction" in Natural Science classes, in this paper seeks to analyze the role of the first author as a teacher in the development of an inquiry-based activity in science education, focusing on a question-problem related to this theme.: "Is it possible to reproduce alone?" To this end, a lesson plan was made and applied based on the assumptions of inquiry in science teaching using accessible tools such

as images and videos. Sequences of inquiry science teaching produced interest, curiosity and engagement in most students when solving problems. Our proposal discusses the importance of experimental activity, scientific literacy and the role of the teacher in creating an active role of students in the understanding of scientific argumentation. Developing the activities proposed in this work generated a deconstruction of the teaching experience of the first author, as it was necessary to develop different strategies according to the space and conditions of the classroom.

KEYWORD: inquiry in science teaching, narratives, basic education; reproduction.

INTRODUÇÃO

Os avanços e transformações que a Ciência e a Sociedade sofrem todo o tempo reforçam a dupla influência dessas esferas, sendo ambas transformadas e transformadoras¹. Nesse sentido, discute-se a relevância do Ensino de Ciências para a Sociedade, já que não se reconhece a Ciência e a Sociedade separadas². A percepção de que o mundo está constantemente se modificando alerta para a necessidade de uma busca pela construção de entendimento acerca de fenômenos naturais e seus impactos sobre a vida. Ensinar ciências é considerar seus produtos e seus processos⁵, de modo a possibilitar o contato do estudante com os saberes da área e as relações que afetam o conhecimento científico, tais como questões políticas, históricas, filosóficas, religiosas e éticas.

Nesse contexto, o Ensino por investigação³⁻⁶ tem potencial para contribuir com esses objetivos, ao considerar a escola como um espaço de culturas propício para o desenvolvimento de práticas didáticas, considerando a relação entre a alfabetização científica, o ensino por investigação e a argumentação como formas de contribuir para o aprendizado de ciências em sala de aula¹⁻⁵.

O ensino por investigação³⁻⁶ teve grande influência do pedagogo John Dewey que o denominou como *inquiry* na educação americana. Na literatura, existem diferentes conceituações para o termo “ensino por investigação”, podendo ser chamado de: ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas etc. Ainda no século XIX, surge a preocupação em estimular atividades investigativas na educação. Os referenciais

das atividades investigativas estão baseados em Piaget, Vygotsky e outros pensadores, levando em conta o que e como o aluno aprende³⁻⁷.

A aprendizagem baseada na investigação é considerada um processo pedagógico na qual existe o envolvimento do aluno de forma ativa na construção do saber, incentivando-o a questionar e investigar por meio da experimentação. Este tipo de aprendizagem transforma o papel do aluno e torna o ensino de ciências mais colaborativo e significativo⁷.

As atividades investigativas possibilitam aprimorar o raciocínio, as habilidades cognitivas e a cooperação entre os alunos, além disso permite a compreensão da natureza do trabalho científico⁶. O ensino por investigação e a argumentação são modalidades de interação trabalhadas para o desenvolvimento da alfabetização científica em sala de aula^{3,5}.

Na educação básica, a elaboração de hipóteses em aulas de Ciências ainda é um grande desafio. No ensino por investigação, envolver os alunos é permitir que eles apontem possibilidades, criando, pensando e discutindo sobre uma questão-problema, que deve sempre estar presente neste tipo de proposta, podendo ser por meio de demonstrações, textos, experimentos, imagens ou consultas⁷. Um maior engajamento ocorre a partir de um problema no qual os estudantes irão elaborar explicações para algo que lhes desperte curiosidade^{3,4}.

Dada a importância da reprodução^{1,3} para as espécies, como fundamental para sua sobrevivência e propagação, o objeto do conhecimento “Reprodução” foi escolhido no presente estudo. Essa temática tem sido recorrente em pesquisas. A título de ilustração, para vislumbrar um panorama do que tem sido pesquisado acerca do ensino de Ciências por investigação e a reprodução dos seres vivos nas aulas de Ciências para o Ensino Fundamental, foi realizada uma busca eletrônica por meio da ferramenta Buscad⁸, foram encontrados um total de 261 trabalhos, sendo 3 em Periódicos Capes, 10 na Plataforma Capes: Teses e Dissertações, 15 no BDTD e 233 no EduCapes. Por sua vez, no *Google Acadêmico* ao utilizar os filtros “ensino por investigação”, “reprodução”, “ciências” e “ensino fundamental”, entre

os anos de 2021 e 2025 foram encontrados 1.180 resultados. Tais resultados reforçam o interesse de pesquisa por essa temática.

De modo geral, os resultados de alguns desses estudos indicam que os alunos demonstram curiosidade em compreender o processo de regeneração e da reprodução assexuada de alguns seres vivos. Desta forma, a questão problema adotada no presente estudo, a saber: “É possível se reproduzir sozinho?”, se justifica e se faz necessária no entendimento da reprodução assexuada e na importância do processo de regeneração. Ademais, reconhecer a função biológica da reprodução sexuada, bem como suas vantagens se torna necessária para compreender a reprodução dos seres vivos.

A partir desses pressupostos, no presente artigo relata-se uma investigação desenvolvida pela primeira autora desse manuscrito, sob a orientação da segunda autora, no âmbito do Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental - “Ciência é 10!”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Esta pesquisa é do tipo qualitativa e teve como objetivos específicos: Construir um plano de aula, pautado no Ensino por Investigação^{1,3,5} em aulas de Ciências, no Ensino Fundamental II, relacionado ao tema: Sistemas Reprodutivos dos seres vivos, com a questão norteadora: “É possível se reproduzir sozinho?”, de modo que seja possível compreender o objetivo da reprodução das espécies, a função biológica da reprodução sexuada, bem como suas vantagens e a importância da reprodução assexuada no processo de regeneração. Objetivando, ainda, analisar aspectos que influenciaram a constituição docente, da primeira autora, no desenvolvimento dessa atividade, a partir da construção de narrativas^{9,10} trazendo assim o ponto de vista da professora-pesquisadora em relação à atividade investigativa proposta.

METODOLOGIA

A pesquisa relatada no presente artigo seguiu duas etapas complementares: a construção de um plano de aula e a análise dos impactos dessa construção e aplicação na constituição docente da primeira autora por meio de narrativas^{9,10}.

Para a primeira etapa, o planejamento do material didático e as interações professor e aluno seguiu as etapas descritas por Carvalho^{3,4} (Tabela 1):

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento da aula, segundo Carvalho^{3,4}.

Etapas	Objetivo	Descrição
Distribuição do material experimental e exposição do problema	Instigar os alunos a resolver o problema, pensando em estratégias com o material fornecido pelo professor.	O material experimental é distribuído para os alunos que estão reunidos em grupos pequenos (geralmente de 4 a 5 alunos). Após organizar esta distribuição, o professor propõe o problema e se certifica que todos entenderam a questão proposta.
Resolução do problema pelos alunos	Construir hipóteses (ideias) através de ações manipulativas e testá-las para então construir o conhecimento	Fazer o questionamento: “como vocês fizeram para resolver o problema?” E criar oportunidades para todos os alunos e enfatizar a importância das hipóteses que deram certo e das que não deram certo também e compreender o porquê.
Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos	Levar os alunos a argumentarem e aplicar em seu cotidiano os conceitos construídos.	Organização da sala em uma única roda com todos os alunos. Inicia-se a produção de conceitos e o conhecimento é sistematizado conforme os alunos ouvem o professor, respondem perguntas e vão lembrando o que realizaram na aula, nesta etapa, as perguntas como: “por que deu certo?”, “aonde vocês vêm isso em nosso dia a dia?”
Escrever e desenhar:	Orientar os alunos que escrevam e desenhem o que aprenderam.	Sistematização individual, na qual os alunos possam se expressar livremente por meio da escrita e do desenho.

Para a segunda parte, utilizou-se o método das narrativas^{9,10}. A narrativa provoca mudanças na forma como as pessoas compreendem a si próprias e aos outros. Trabalhar com narrativas é partir para a desconstrução/construção das próprias experiências tanto do professor como dos sujeitos do ensino. As narrativas não são descrições da realidade, mas sim produtoras de conhecimento, nas quais os envolvidos realizam uma autoanálise, reconstruindo assim sua experiência de forma reflexiva, quando organizam suas ideias para o relato, seja escrito ou falado^{9,10}.

RESULTADOS

A atividade investigativa é uma sequência proposta que foi aplicada em duas aulas de Ciências para uma turma de 39 alunos do Ensino Fundamental II (8º ano) de uma escola estadual, situada na zona Oeste da cidade de Ribeirão Preto/SP. A atividade foi realizada da seguinte forma: a) Construção de um plano de aula (Tabela 2); b) Aplicação do plano de aula em 02 aulas de Ciências (duração total: 1h30min).

A elaboração do plano de aula (Tabela 2) seguiu os pressupostos do Ensino por Investigação³⁻⁶, as orientações da Base Nacional Comum Curricular¹¹ e os conteúdos do Currículo Paulista¹² referentes a disciplina de Ciências (Ensino Fundamental II para série do 8º ano).

A aula intitulada como “Sistemas reprodutivos dos seres vivos” foi desenvolvida da seguinte forma: Questão problema e levantamento do conhecimento prévio dos alunos, como uma conversa inicial; Exibição de imagens de diferentes classes de seres vivos no monitor da televisão da sala de aula; Disponibilização de cartões (*cards*) contendo foto de seres vivos diversos e algumas informações sobre biologia, comportamento, ecologia e reprodução; Exibição de dois vídeos sobre a reprodução assexuada em estrelas-do-mar e a divisão binária em planárias.

Tabela 2. Plano de aula de Ciências sobre Sistemas Reprodutivos dos seres vivos, criado e aplicado em sala de aula.

Turma	8º ano Ensino Fundamental
Eixo Temático	Vida
Subtema	Evolução
Tema Geral	Sistemas reprodutivos dos seres vivos
Habilidade	(EF08CI07) Identificar e comparar diferentes processos reprodutivos em vegetais e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
O que o aluno poderá aprender com esta aula	Conceitos básicos sobre os principais tipos de reprodução (sexuada e assexuada). Compreensão dos processos reprodutivos e a importância da reprodução para os seres vivos. Reconhecimento do significado biológico da reprodução, bem como suas vantagens e desvantagens. Conceitos básicos sobre o processo de regeneração e a fissão binária.
Duração das atividades	Duas aulas de 45 minutos cada (no mesmo dia) nas quais será mostrado alguns exemplos de seres vivos em fotos e vídeos, relacionados a reprodução, incluindo como ocorre o processo de regeneração e de fissão binária. Deverão responder à questão problema proposta.
Conhecimentos e questionamentos prévios do aluno	Quais são os fatores que diferenciam um ser vivo da matéria inanimada? O que é a reprodução? Qual é a importância da reprodução? Quais são as consequências de um ser vivo não se reproduzir?
Após as aulas, o aluno deverá ser capaz de responder	Os seres vivos conseguem se reproduzir tanto de forma sexuada quanto de forma assexuada. Descreva cada uma delas. Descreva quais seriam as vantagens e as desvantagens de se reproduzir de forma sexuada e de forma assexuada. Como acontece o processo da regeneração e a diferença entre ela e a fissão binária.
Estratégias e recursos da aula	<i>Levantamento de percepções prévias</i> - conversa sobre os processos reprodutivos, com questões que enfatizem os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. <i>Apresentação de "slides"</i> – Neste momento, os alunos serão organizados em pequenos grupos: Serão projetados imagens e vídeos de diferentes ciclos de vida nos seres vivos que facilitam a compreensão dos conceitos discutidos anteriormente. <i>Apresentação de Vídeos</i> - Serão mostrados também vídeos curtos mostrando como ocorre o processo de regeneração na estrela-do-mar e da fissão binária nas planárias. <i>Discussão</i> – Ainda em pequenos grupos, primeiramente os alunos deverão reconhecer e discutir com

	os colegas sobre qual tipo de reprodução ocorre em cada um dos exemplos mostrados. <i>Produção-</i> Em grupos, responder à questão problema norteadora e produzir material de divulgação científica.
Recursos complementares Vídeos	Starfish Limb Regeneration https://www.youtube.com/watch?v=PV1tEq4HRoQ . Pontociência - Jogos Mortais https://www.youtube.com/watch?v=LwBc5bK4BUQ . A reprodução da estrela do mar https://www.youtube.com/watch?v=qgnv2Y2JxXI
Avaliação	A avaliação será do tipo processual e formativa.
Questão problema norteadora	Através do exemplo a seguir que será exposto pela professora, os alunos deverão discutir com seus grupos e entregar por escrito em uma folha separada: As estrelas-do-mar se alimentam de ostras. Um criador desses animais, certa vez, capturou algumas estrelas-do-mar, quebrou-as e devolveu-as para a água. O que aconteceu com elas? Qual foi o provável resultado dessa ação? O que acontece com a população de ostras? E com a população das estrelas-do mar? Justifique o ocorrido.

Para realização da atividade proposta em sala de aula, a docente precisou conduzir a aula de modo que os alunos entendessem qual é o objetivo da reprodução das espécies, a função biológica da reprodução sexuada, bem como suas vantagens e reconheçam a importância da reprodução assexuada no processo de regeneração, e ainda, trazer o ponto de vista do professor em relação a atividade investigativa, como ela contribuiu para o docente neste processo e para os alunos.

A aplicação das atividades mostrou ações bem-sucedidas, como: Os alunos conseguiram visualizar imagens disponibilizadas pelo professor, no monitor de televisão da sala, e em cards entregues aos alunos (Figura 1 e 2). Além de conseguirem relacionar cada card com o tipo de reprodução (assexuada ou sexuada) de cada espécie. Ao final da aula, os alunos também entregaram em folhas separadas as respostas da atividade proposta sobre relacionar os cards com o tipo de reprodução (assexuada ou sexuada) que cada espécie possui (Figura 3.). A maioria dos alunos demonstraram interesse e curiosidade nos cards, nas leituras dos mesmos e ainda quiseram saber mais sobre os seres vivos de cada card. Durante a

atividade, um aluno questionou e quis confirmar se o cavalo-marinho macho era quem ficava grávida.

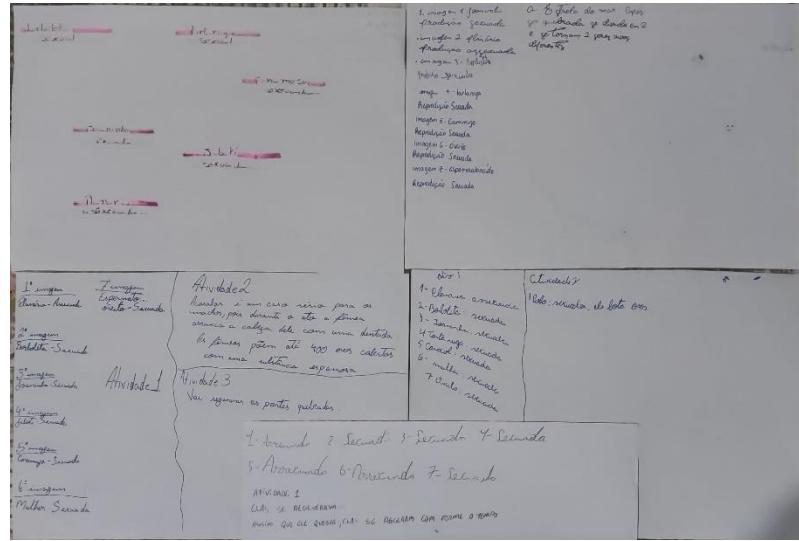
Figura 1. Registro da atividade investigativa aplicada em sala de aula, mostrando os alunos divididos em pequenos grupos e as imagens projetadas no televisor da sala de aula.



Figura 2. Registro da atividade investigativa aplicada em sala de aula, mostrando alunos em pequenos grupos analisando os *cards* sobre a biologia e reprodução de diversos seres vivos.



Figura 3. Registro das respostas da atividade proposta aos alunos sobre a relação entre os *cards* com o tipo de reprodução (assexuada ou sexuada) que cada espécie possui.



Em pequenos grupos, os alunos visualizaram vídeos curtos sobre o processo de regeneração na estrela-do-mar e da fissão binária nas planárias (Tabela 2). Após analisar as imagens e vídeos trazidos pela professora, foi feito o questionamento: “É possível se reproduzir sozinho?”. Os alunos questionaram sobre a reprodução em diversas classes de animais e sobre o termo “assexuada” indagando seu significado.

Através de um exemplo da reprodução das planárias exposto pela professora, os alunos quiseram saber mais sobre a planária e sua divisão binária, perguntaram também sobre as plantas, as cobras, os cavalos-marinhos; e como essas espécies se reproduzem. Em seguida, foram expostos os três vídeos do plano de aula sobre regeneração e reprodução da estrela-do-mar. Os alunos discutiram em seus pequenos grupos e entregaram a atividade por escrito em uma folha separada, respondendo à questão problema sobre o comportamento e reprodução das estrelas-do-mar (Tabela 2).

A criação deste plano de aula seguiu os conteúdos estabelecidos na BNCC e algumas ideias da autora foram incorporadas, como por exemplo, o uso dos materiais (*flash cards*, indicação de vídeos etc.). Aplicar o plano para uma turma

do 8 ano foi desafiador, mas ao mesmo tempo gratificante. Quando os alunos são incentivados e desafiados com uma pergunta norteadora eles demonstram maior interesse e curiosidade. Este é um dos objetivos do ensino por investigação, segundo Carvalho^{3,4}.

DISCUSSÃO

O ensino por investigação se caracteriza como uma abordagem didática, em que o processo de investigação é colocado em prática e realizado pelos alunos mediados pelo professor. Como mediador, o professor coloca suas habilidades em prática ajudando na resolução do problema, desta forma, deve interagir com seus colegas, com os materiais e com os conhecimentos. Portanto, é um trabalho em parceria entre professor e estudantes¹. A investigação é utilizada no ensino com a ideia de desenvolver as habilidades cognitivas nos alunos, realizar a elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados; desenvolver nos alunos a capacidade de argumentação, e não com o intuito de formar cientistas que sigam um método científico, possibilitando o aprimoramento do raciocínio e a cooperação entre os alunos⁶.

Engajar os estudantes em práticas relacionadas à construção do conhecimento científico é o objetivo de uma abordagem investigativa no ensino de Ciências¹³. O engajamento dos alunos na realização de atividades, elaboração de hipóteses, busca por informações (seja por experimentos ou bibliografia a ser consultada) podem ajudar a resolver problemas propostos na atividade investigativa; além da comunicação dos alunos para os demais colegas refletirem uma importância da comunicação do conhecimento, equiparável ao que ocorre na ciência. É importante que o aluno compreenda não só o conteúdo, mas também as possibilidades de construção do conhecimento científico desenvolvido através do ensino por investigação⁶. Existe no professor, a intenção de fazer com que a turma

se engaje com as discussões pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios, análise e avaliação utilizadas na prática científica^{1,4}.

Neste estudo, a questão problematizadora foi fornecida pela professora, a saber: “As estrelas-do-mar se alimentam de ostras. Um criador desses animais, certa vez, capturou algumas estrelas-do-mar, quebrou-as e devolveu-as para a água. O que aconteceu com elas? Qual foi o provável resultado dessa ação? O que acontece com a população de ostras? E com a população das estrelas-do mar? Justifique o ocorrido”.

É necessário oferecer oportunidades para os estudantes falarem, pensarem, criarem e ouvirem uns aos outros, de forma que as decisões sejam tomadas de forma coletiva³. Na aula aplicada, foi sugerido que os alunos participassem de forma ativa com o objetivo de resolução de problemas, a partir da pergunta norteadora.

Os laboratórios, espaços vinculados às práticas das aulas de ciências, se encontram cada vez mais obsoletos e inexistentes na maioria das escolas brasileiras. Isto porque elas carecem de suporte, falta de manutenção e de condições para planejamento e organização, levando a adaptação desses espaços quando existem, para outras atividades¹⁴. O currículo, a didática de cada escola e o professor são essenciais para tornar esses espaços adequados às práticas, mais do que o espaço físico em si. Diferentes técnicas, métodos, atividades e práticas são realizadas com o intuito de poder gerar aprendizagem e avaliar os resultados obtidos pela interação realizada⁵.

Considerando o espaço escolar em que foi realizada a pesquisa havia a impossibilidade de um laboratório físico, realizamos um planejamento didático de forma que a atividade investigativa pudesse ser realizada dentro da sala de aula. O material didático usado neste trabalho, de fácil execução (uso de imagens, vídeos e cards) reflete a possibilidade da atividade experimental pode ser realizada em qualquer espaço¹⁴.

O uso de vídeos e imagens é uma estratégia que pode ser usada como atividade experimental^{13,14}, pois permite uma abordagem contextualizada e

interdisciplinar de uma realidade, além de despertar o interesse dos alunos estimulando assim a curiosidade. Ao utilizar um vídeo ou imagens, o aprendizado pode ser maior já que os sentidos de visão e audição estão ativados simultaneamente.

Neste contexto, este trabalho contribui com a reflexão acerca da possibilidade de a atividade experimental ser realizada em qualquer espaço escolar, o uso de materiais de fácil acesso, como os vídeos, cards e fotos, possibilita, ainda, que isso seja feito dentro da sala de aula

Desenvolver as atividades propostas neste trabalho gerou uma reconstrução da experiência da primeira autora, pois foi necessário desenvolver estratégias diferentes de acordo com o espaço e condições da sala de aula. Isso porque é importante considerar a individualidade de cada aluno e de cada turma, assim como suas facilidades e dificuldades. De acordo com os recursos disponíveis, considerei o que seria mais próximo da realidade deles, utilizando vídeos e imagens. Como docente, ao desenvolver o plano de aula organizei minhas ideias de forma que ao final da aula os alunos entendam qual é o objetivo da reprodução das espécies e a função biológica da reprodução sexuada.

Para a autora, como professora, faria novamente a sequência didática de forma que ao mesclar atividades diversas - de identificação e relação de imagens com o tipo de reprodução, exibição de vídeos e questões norteadoras levaram a um aprendizado mais eficaz.

O presente trabalho, ao se caracterizar como uma pesquisa qualitativa, utilizando o método das narrativas^{9,10} de ensino, permitiu que uma relação dialógica se instalasse. Foi possível a primeira autora refletir sobre sua própria experiência, uma vez que o exercício de se narrar provoca mudanças na forma como as pessoas compreendem a si próprias e aos outros, em um movimento de desconstrução/construção das próprias experiências tanto do professor como dos sujeitos do ensino^{9,10}.

CONCLUSÕES

Conclui-se que diante da dificuldade em trabalhar alguns conteúdos em sala de aula, como o da reprodução, faz-se necessário o uso de metodologias diversificadas, como o ensino por investigação. Este trabalho mostrou em sua aplicação que o interesse, a curiosidade e o engajamento dos alunos foram intensificados. Além de trazer a importância da responsabilidade do professor em criar um papel ativo dos alunos na compreensão de conhecimentos científicos, por meio da experimentação, contribuindo para a Alfabetização Científica.

Cabe destacar que esse é um processo contínuo. O ensino por investigação vai além de uma metodologia de ensino restrita a certos conteúdos e temas, e se torna mais global com uma intenção do professor em criar um papel ativo dos alunos na construção de compreender conhecimentos científicos. É importante nós, como professores, conscientizarmos que o ensino por investigação tem grande potencial no ensino de Ciências e, assim, lutarmos para se tornar cada vez mais possível de ser realizado nas escolas, melhorando-se as condições de trabalho e a estrutura das escolas.

CONFLITO (S) DE INTERESSE

Os autores declaram que não existem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Franco LG (Org.). *Ensinando Biologia por investigação II: propostas para inovar a Ciência na escola*. São Paulo: Editora Na Raiz; 2024.
2. Santos RA, Auler D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. *Ciência e Educação*. 2019; 25(2): 485-503. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020013>.
3. Carvalho AMP. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho AMP (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. 2013, 1-19.

4. Carvalho AMP. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 2018; 18(3): 765-794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.
5. Sasseron LH. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 2015; 17: 49-67. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.
6. Zômpero AF, Laburú CE. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 2011; 13(3): 67-80. <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>.
7. Locatelli SW, Testoni LA. (Org.). *O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais e na Educação Infantil: relatos de práticas docentes*. São Carlos: Pedro & João Editores. 2025. 123p.
8. Mansur DR, Altoé RO. Ferramenta Tecnológica para Realização de Revisão de Literatura em Pesquisas Científicas. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*. 2021; 10(1): 8-28. <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i1.1206>.
9. Cunha MI. Conta-me agora: as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. *Revista da Faculdade de Educação*. 1997; 23(1/2): 185-195. <https://doi.org/10.1590/rfe.v23i1-2.59596>.
10. Galvão C. Narrativas em educação. *Ciência & Educação*. 2005; 11(2): 327-345. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000200013>.
11. Ministério Da Educação (Brasil). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*.; 2018. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
12. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (São Paulo). *Curriculum Paulista (Versão 1)*; 2018. <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>.
13. Munford D, Lima MECC. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. 2007; 9(1): 89-111. <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107>.
14. Silva, RR, Machado, PFL, Tunes, E. Experimentar sem medo de errar. In: Santos WLP, Maldaner, OA (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, 230-261.