Desenvolvimento de normas e práticas científicas em aulas investigativas de ciências do ensino fundamental com foco nas paneleiras de Goiabeiras

Suzana Fiorio Cardoso Salvador [1] **,Geide Rosa Coelho** [2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Suzanafiorio@hotmail.com

[2]Universidade Federal do Espírito Santo/PPGEnFis/UFES e MNPEF/Polo 12, geidecoelho@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo identificar normas e práticas científicas em aulas de ciências, orientadas pelo ensino por investigação. Segundo Viecheneski e Carletto (2011) a Alfabetização Científica no ensino fundamental é importante para constituir um meio no qual o indivíduo amplie seu universo de conhecimento desenvolvendo um pensamento crítico como cidadão inserido na sociedade. Nessa perspectiva, Barcellos e Coelho(2022) defendem que a alfabetização científica é humanizadora ao valorizar o diálogo, a problematização e o engajamento dos estudantes a partir das suas vivências e saberes, relacionando o ensino de ciências com as questões da realidade nacional.

Diante disso, esse artigo compreende o ensino por investigação como abordagem ao ensino de ciências para que a definição de conceitos se faça por meio de uma problematização dos fenômenos a serem trabalhados junto com a inserção dos estudantes em normas e práticas da cultura científica traduzidas para a escola, o que entendemos como fundamental para a promoção da Alfabetização científica humanizadora.

No contexto do ensino por investigação, Nascimento e Sasseron (2019) identificam algumas dessas práticas das comunidades científicas no contexto educacional, como: “Fazer perguntas”, “Desenvolver e utilizar modelos”, “Planejar e executar investigações”, “Analisar e interpretar dados”, entre outras. E as normas sendo: “Fórum”, “Receptividade à crítica”, “Padrões públicos de análise” e “Constituição de igualdade moderada”.

Discutindo um pouco mais sobre uma dessas práticas, as perguntas dos alunos e/ou dos professores são fundamentais nesse ambiente como inerentes à própria forma de propor, comunicar e avaliar os entendimentos sobre conhecimentos científicos escolares (Machado; Sasseron, 2012). Alguns aspectos discursivos do ensino sob enfoque do ensino por investigação e as categorias existentes propostas por Machado e Sasseron (2012) são as perguntas problematizadoras, promovendo a explicação desses conceitos como estratégia de interpretação, construção e elaboração de ideias que promovem o engajamento dos estudantes com o professor.

As intervenções realizadas pela professora em formação buscam desenvolver essas atividades investigativas desde o planejamento até a execução das aulas, propondo a

comunicação entre a professora-aluno, a interpretação e desenvolvimento de argumentação entre a professora-aluno e aluno-aluno.

METODOLOGIA

Assumimos esta pesquisa como sendo qualitativa e de natureza interventiva, na qual os dados são produzidos no ambiente natural da sala de aula. Nesse tipo de pesquisa, Damiani et al (2013, p. 59) apontam que [...] “a intenção é descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes” [...]. A pesquisa intervenção possui caráter aplicado, colaborativo e coletivo além de apresentar a possibilidade de ser realizada em intervalo curto de tempo. Além disso, ela possibilita a análise da prática pedagógica a partir do processo vivido no contexto escolar.

A intervenção foi realizada por uma professora em formação inicial em Física em aulas de ciências no ensino fundamental em duas turmas de sexto ano de uma escola municipal de Vitória. Abordou conceitos de diferentes tipos de rochas que estavam no currículo da SEME- Vitória no segundo trimestre de 2025. A sequência didática foi planejada e validada contendo cinco aulas em sua totalidade abordando os diferentes tipos de rochas e a valorização e preservação da Tradição das Paneleiras de Goiabeiras assumindo o ensino por investigação como abordagem para o desenvolvimento das atividades. A interdisciplinaridade ocorreu pela interlocução da professora em formação inicial da Física e do professor regente da escola formado em Ciências Biológicas.

As aulas contaram com materiais mediacionais que potencializam as interações discursivas em sala, segundo Barcellos e Coelho (2019), tais como a argila, exemplares de rochas e análise e recursos visuais para contextualizar o processo de fabricação das panelas de barro. A sequência apresentou tanto aulas expositivas-dialogadas com a contextualização, a síntese e aula experimental abordando uma atividade investigativa concebendo a sala de aula como um ambiente rico de diálogo e construções conceituais.

Para identificação das normas e práticas tomamos como referência as categorias propostas por Nascimento e Sasseron (2019), que sinteticamente foram apresentadas na introdução. Os dados foram produzidos utilizando um celular para gravação das imagens e captura do áudio (que foram autorizadas pelos estudantes e seus responsáveis), sendo transcrito para o modelo textual e separadas as falas da professora em formação (P), dos estudantes(A) e do professor regente (V). Os gráficos foram feitos a partir do Excel, para facilitar o processo de identificação de normas e práticas, e identificação das ações tomadas pelo professor para o encaminhamento dos rumos da sequência didática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

.A análises nesse estudo centram-se em duas das aulas da sequência: aulas três e quatro que ofereceram um ambiente de investigação e análise de uma situação-problema. Importante dizer que, nas duas primeiras aulas o enfoque era desenvolver um primeiro contato dos estudantes com o tema, permitindo o desenvolvimento da curiosidade e posteriormente os questionamentos a respeito das rochas. Assim, as aulas um e dois apresentaram os diferentes tipos de rochas e aprofundou conceitos como patrimônio material e imaterial até adentrar ao contexto das Paneleiras de Goiabeiras. A partir da transcrição da aula três, na qual realizamos uma prática com argila, observamos como o uso do material mediacional descrito possibilitou aos estudantes a vivência de práticas científicas articuladas às normas sociais da sala de aula (Barcellos; Coelho, 2019). O encontro iniciou com a revisão da aula anterior, a fim de situar o tema no contexto local, favorecendo a conexão entre conhecimento escolar e saberes tradicionais. Em seguida, a professora em formação inicial apresentou dois exemplares de argila previamente modelados, conduzindo uma discussão coletiva diferenciando cada um. Os estudantes compararam textura, rachaduras, espessura e quantidade de água utilizada, construindo hipóteses e explicações sobre os fatores que interferem na qualidade da modelagem.

Figura 1- Panelas de barro confeccionadas pelos estudantes.

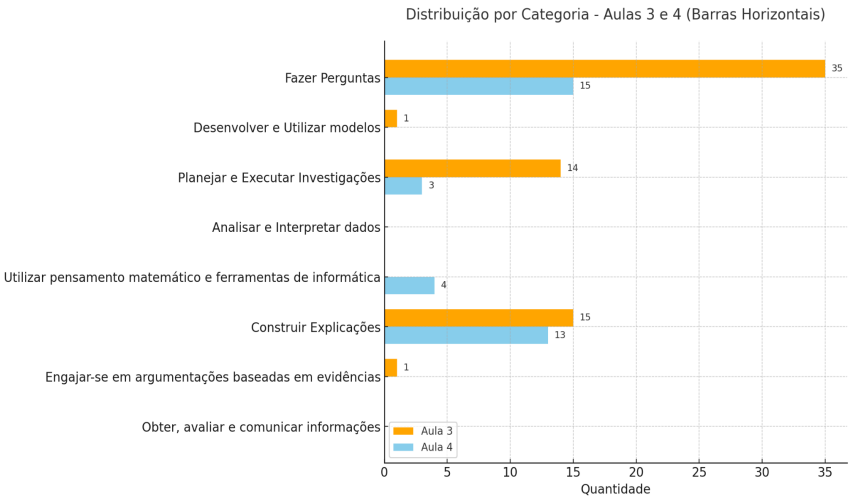


Fonte: Autores (2025)

Na aula quatro, os estudantes revisaram a experiência da modelagem, relatando que a água foi fundamental para evitar rachaduras e atribuindo a ela o papel de “cola”. Relataram dificuldades específicas, como moldar bordas e tampas, e compararam suas práticas com as das paneleiras, tendo como objeto mediacional a argila na intenção de conectar conceitos científicos, prática manual e patrimônio cultural. Ambas as aulas tiveram como objetivo investigar a quantidade de água para moldar a argila reforçando a prática de “Fazer perguntas”,“Utilizar pensamento matemático e

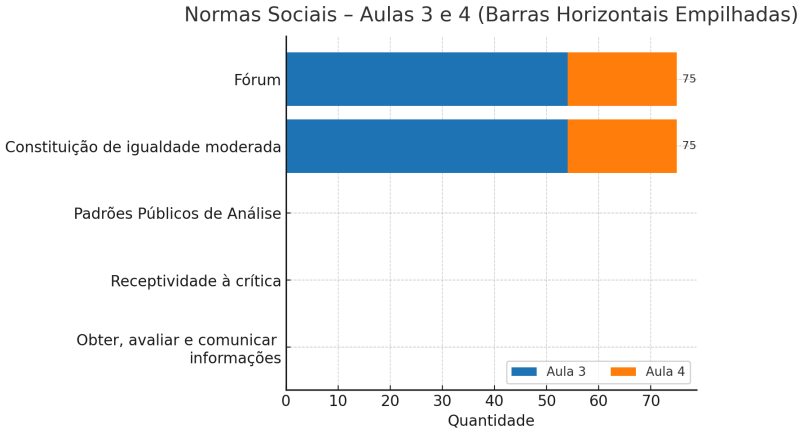
ferramentas de informática", "Construir explicações","Planejar e executar investigações" e normas como "Fórum" e "constituição de igualdade moderada". Isso foi evidenciado ao analisar os diálogos e evidenciado nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 - Frequência de surgimento de Práticas Científicas durante o desenvolvimento da sequência didática.



Fonte: Autores (2025)

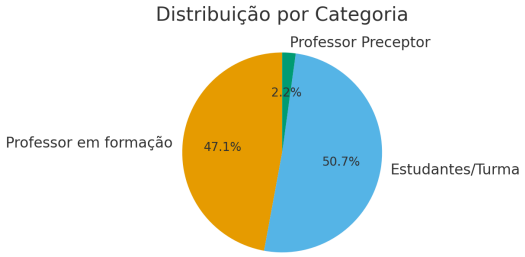
Gráfico 2 - Frequência de surgimento de Normas Sociais durante a aplicação da sequência didática.



Fonte: Autores (2025)

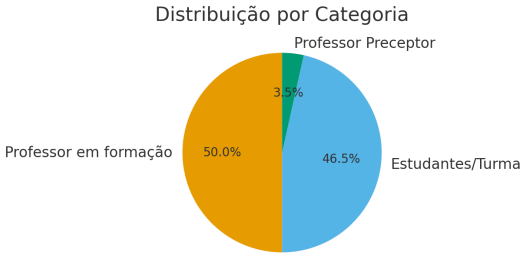
Realizando uma análise quantitativa da distribuição dos turnos de fala nos episódios durante as aulas três e quatro foi possível notar um ambiente propício para o ensino por investigação, em que os alunos tiveram o espaço para interagir e apresentar ideias. Analisando separadamente, a aula três teve maior participação dos estudantes tendo como os gráficos 3 e 4 sinalizam para distribuição da autoridade social, ou seja, da participação dos agentes envolvidos nas discussões entre os membros da sala de aula.

Gráfico 3 - Distribuição da autoridade social entre alunos e professores na aula 3.



Fonte: Autores(2025)

Gráfico 4 - Distribuição da autoridade social entre alunos e professores na aula 4.



Fonte: Autores(2025)

A aula quatro foi uma breve retomada da prática utilizando argila e síntese retomando conceitos aprendidos durante toda a sequência. Para finalizar, na aula cinco a professora em formação junto com outra professora em formação do curso de Ciências Biológicas realizaram uma aula interdisciplinar discutindo conceitos como a preservação do manguezal e enfatizar a importância das paneleiras na cultura.

Para uma melhor análise qualitativa, é exposto alguns trechos dos episódios dentro das aulas três e quatro para analisar as práticas envolvidas entre a professora e o estudante demonstrando a forma como foi guiado e a forma como os estudantes participaram dessas discussões. Foi desenvolvida uma análise a partir dessas duas aulas por estarem ligadas ao experimento com argila nas quais os estudantes investigaram a natureza e suas transformações por meio das seguintes perguntas disparadoras: **"Por que a argila é tão diferente da areia? O que acontece se misturarmos água argila?" "Qual a quantidade de água necessária para desenvolvimento da panelinha sem que ela fique com rachadura?"** Apresentamos alguns excertos das interações discursivas desenvolvidas na sala de aula a partir dessas problematizações.

Quadro 1 -Episódio 1: Apresentação e discussão sobre a atividade prática das panelas de barro (Aula 3)

P: Vocês conseguem ver a diferença entre um e outro?

A: Sim, um é menor e o outro maior.
P: Ok, mas quais diferenças?
A3: Os dois estão quebrados.
P: E a espessura?
A4: esse é mais grosso A5: Um é maior do que o outro. A6: A modelagem.
A7: Materiais diferentes
P: São o mesmo material. P: O que será que eu fiz em um que eu não fiz no outro?
A6: Você modelou diferente.

Fonte:Autores(2025)

Neste episódio são realizados procedimentos para investigação do funcionamento da produção da panela de barro e a professora em formação inicial tenta fazer com que os estudantes reflitam sobre a quantidade certa de água para confeccionar uma panela de barro sem causar rachaduras. Aqui vemos práticas como: “Fazer perguntas”, “Construir explicações“ e “Planejar e Executar Investigações”, na tentativa de construir com os estudantes a compreensão da existência de modelos diferentes de panelinhas (com rachadura e sem) devido a quantidade de água utilizada no processo de produção. Na continuidade das interações destacamos :

Quadro 2 -Episódio 1: Continuação da discussão (Aula 3)

A8: Um estava mais molhado que o outro.
P: Como que é o nome que a gente dá?
A10:Rachado.
P: Por que será que esse aqui está mais rachado que esse?
A6: Porque a modelagem está diferente.
P: O que será que eu coloquei mais nesse aqui que não está rachado?
A6: A água.
P: Por que ? o que a água faz na argila?
A6: Deixa mais mole.
P: A água deixa mais seca ou a falta dela?
A8: A falta dela.

Fonte: Autores (2025)

Ao reconhecerem que a água é um fator crucial para modelagem das panelas, uma nova prática foi desenvolvida: “Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática” e “planejar e executar investigações” para analisar, ou criar uma escala/indicativo da quantidade de água ideal na confecção das panelas.

Quadro 3 -Episódio 1: Continuação da discussão (Aula 3)

P: E como é o certo da gente fazer essa modelagem?Qual seria a quantidade certa de água para dar a melhor textura?
A8:Líquido
P: Será que tem que ficar líquido ou argiloso?
A10: Líquido
P: hmmm liquido ou com uma textura de sorvete?
A9: Sorvete
A10: Sorvete
A11: Sorvete
P: Todos concordam?
A12:Sim
P: E comparando os dois, qual seria o de melhor textura??
A11: O que não está rachado.

Fonte: Autores(2025)

Após o término desse episódio é importante sinalizar que a discussão com os estudantes foi iniciado com foco nos materiais e tamanhos diferenciados e deslocado para a quantidade de água necessária e a secagem do material ressaltando a importância da professora em formação inicial no suporte aos estudantes no processo de solução de situações-problemas e na construção de consensos na sala de aula (Santana ;Sedano, 2023). Esse processo se desenvolve na relação de conceitos científico-culturais com práticas como:: “fazer perguntas”,”utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática”,”construir explicações” e normas como: “Fórum”,” Constituição de igualdade moderada".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como propósito identificar as práticas científicas e normas sociais que emergem em aulas de Ciências do Ensino Fundamental orientadas pelo ensino por investigação. A análise das aulas três e quatro, nas quais a argila foi utilizada como material mediacional, evidenciou que a abordagem investigativa favorece o diálogo, a troca de ideias e ampliação da participação dos estudantes para promoção das discussões em sala de aula constituindo a sala de aula como um fórum e um espaço de constituição de igualdade moderada. É interessante notar que a pequena frequência de certas práticas científicas,

por exemplo: “Engajar-se em argumentações baseadas em evidências” ou “Obter, avaliar e comunicar informações” pois há uma variedade de maneiras de se trabalhar com uma abordagem investigativa, por isso não é necessário que todas as práticas apareçam.

De modo geral, a análise reforça um ambiente dialógico, colaborativo e igualitário, no qual se traduzem, para o contexto escolar, normas e práticas típicas das comunidades científicas. Assim, destacamos que o ensino por investigação, aliado a materiais e à mediação docente, potencializa o processo de alfabetização científica, ao ampliar os processos democráticos de participação na sala de aula, a compreensão de conceitos, das normas e práticas da ciência na escola e aproximações entre culturas.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Leandro da Silva; COELHO, Geide Rosa. Análise do uso de objetos materiais mediacionais em uma aula investigativa de ciências de cunho sociocientífico nos anos iniciais do ensino fundamental. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 513-535, 2019.

BARCELLOS, Leandro; COELHO, Geide Rosa Geide Rosa. Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora. Formação em Movimento, v. 4, n. 8/9, p. 383-404, 2022.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Caderno de Educação*, Pelotas, n. 45, p. 57-67, ago. 2013.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lúcia Helena. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

NASCIMENTO, Luciana de Abreu; SASSERON, Lúcia Helena. A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 21, e10548, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21172019210110.

SANTANA, Uilian dos Santos; SEDANO, Luciana. Estruturação de perguntas no ensino de ciências por investigação: uma proposta visando a alfabetização científica. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 16, n. 1, p. 207-234, 2023.

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*, v. 18, n. 3, p. 1061-1080, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. *Ciência & Educação*, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas. *Anais [...]*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. v. 5.