

FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: O SHOW DA LUNA COMO FONTE DE INSPIRAÇÃO PARA PROJETOS NA FEIRA CIENTÍFICA DE SALVATERRA, ILHA DE MARAJÓ, PARÁ

Me. Taynná Nayara Barreiros Arrais ☎ 0000-0001-6230-4585

Dra. Lucicléia Pereira da Silva ☎ 0000-0002-5311-2407

Dr. Frederico da Silva Bicalho ☎ 0000-0003-2525-7489

Dr. Ronilson Freitas de Souza ☎ 0000-0002-0463-8584

Universidade do Estado do Pará

RESUMO: A elaboração de projetos investigativos para feiras científicas desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da criatividade e do protagonismo dos estudantes. Nesse contexto, os professores atuam como mediadores, orientando e acompanhando o processo, desde *insights* iniciais para pesquisa à socialização dos resultados. O objetivo consistiu em analisar as contribuições de uma oficina formativa que utilizou um episódio do desenho animado "Show da Luna" como fonte de inspiração para professores conduzirem a orientação de projetos futuros de alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Essa é uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa, descritivo-interpretativo. Procedimentalmente, enquadra-se como estudo de caso, realizado com um grupo de 56 professores. Para construção do *corpus* empírico, foram realizadas gravações e transcrições da etapa de sistematização da SEI. Posteriormente, procedemos a análise textual discursiva (ATD) por Moraes e Galiuzzi (2020) na qual identificou-se cinco categorias iniciais que originaram a categoria emergente "o papel da experimentação e desenho animado na compreensão do ensino por investigação". No metatexto, se evidenciou que os professores revisitaram, como aprendentes, os principais aspectos que norteiam uma investigação científica, apresentando uma visão unânime sobre a contribuição da oficina, apontando impactos positivos sobre o uso de atividades experimentais apoiadas no método científico explorado no "Show da Luna".

PALAVRAS-CHAVE: Desenho animado; Experimentação; Feira Científica.

TEACHER TRAINING AND TEACHING BY RESEARCH: LUNA'S SHOW AS A SOURCE OF INSPIRATION FOR PROJECTS AT SALVATERRA'S SCIENCE FAIR, MARAJÓ ISLAND, PARÁ

ABSTRACT: The formulation investigative projects to science fairs performs a fundamental role in developing students' creativity and protagonism. In this context, teachers act as mediators, guiding and monitoring the process, from initial research insights to socializing the results. The aim of the article consisted in analyze the contributions of a training workshop conducted in the Investigative Teaching Sequence (ITS) modality. which explored "Luna's Show" as a source of inspiration for guiding elementary school students' projects. This is a qualitative research basic nature and descriptive-interpretive objective. Procedurally fits in a case study with a group of 56 teachers to build the empirical corpus recordings and transcriptions were made of the SEI systematization stage. Posteriorly we proceeded with discursive textual analysis (DTA) in which we identified five initial categories that originated to the emerging category "The role of experimentation and cartoons in understanding inquiry teaching". In the metatext, we highlight that the teachers revisited, as learners, the main aspects of scientific research, presenting a unanimous view of the workshop's contribution, pointing positive impacts on the use of experimental activities based on the scientific method explored in "Luna's Show".

KEYWORDS: Cartoon; Experimentation; Science Fair.



1 INTRODUÇÃO

As Feiras Científicas (FC) desempenham um papel significativo na promoção da cultura científica e no desenvolvimento das potencialidades dos estudantes. Nesse sentido, oferecem uma oportunidade para os alunos explorarem temas científicos de forma prática, criativa, interativa e cultural com elevado potencial motivador do ensino e da prática científica no ambiente escolar (PEREIRA *et al.*, 2000)

Nesse contexto, o professor recebe destaque sendo responsável por incentivar a elaboração de projetos pelos estudantes. Assim, o papel de orientador evoluiu para atuar como um mediador na busca pelo conhecimento. Isso transforma as feiras em um cenário propício para pesquisas em Ensino (SCAGLIONI *et al.*, 2020).

É importante ressaltar que o docente está indo além do ensino das disciplinas. Ele está mediando o processo de aprendizagem autônoma, desenvolvendo habilidades de pesquisa, análise crítica, comunicação e resolução de problemas. Essas habilidades são valiosas não apenas para a realização do projeto científico, mas também para a formação dos estudantes como cidadãos críticos e ativos na sociedade.

Para Barbosa *et al.*, (2016), as feiras de ciências devem ter uma nova perspectiva, além de uma mera exibição de experimentos científicos retirados de livros, internet ou até mesmo sugestão do professor. Isso ocorre porque a essência da iniciação científica, um dos principais propósitos desses eventos, está enraizada na estimulação da curiosidade e do interesse dos estudantes. Por meio desse processo, os alunos adquirem não apenas conhecimento, mas também desenvolvem conteúdos conceituais, procedimentais e atitudes essenciais ao pensamento científico.

Estudos apontam que muitos docentes possuem dificuldades em promover um ambiente desafiador, propício à investigação e à construção de conhecimentos em ciências nos primeiros segmentos da Educação Infantil (Viecheneski; Carletto, 2013; Lima; Loureiro, 2013; Ximendes; Pessano, 2023).



Em relação aos documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (MEC, 2010) e as Proposições Curriculares para a Educação Infantil (SEDUC/PA, 2018), defendem uma educação que se desenvolve de maneira prioritária nos processos de interação, de dialogismos, nas práticas cotidianas, nas relações afetivas e em torno dos diversos saberes que circundam a criança. Desse modo, a concepção deste nível de ensino pressupõe o protagonismo das crianças enquanto sujeitos coparticipes das suas construções.

Sendo assim, o professor desempenha um papel importante atuando como um dos principais impulsionadores desse processo, assumindo a responsabilidade de mediação do processo de orientação de iniciação científica. Nesse contexto, destacamos a importância da formação contínua. Em algumas situações, esses professores possuem apenas a formação inicial e a ausência de experiências em atuar com a abordagem investigativa (Barbosa *et al.*, 2016).

Nessa direção, este trabalho apresenta como objetivo analisar as contribuições de uma oficina formativa que utilizou um episódio do desenho animado "Show da Luna" como fonte de inspiração para professores conduzirem a orientação de projetos futuros de alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, que participaram da Feira Científica do município de Salvaterra-PA no período de 30 de novembro e 01 de dezembro deste ano.

1.1. Formação continuada promovendo a elaboração de projetos investigativos e suas contribuições para auxiliar em feiras científica

A comunidade escolar não se limita mais a ser apenas um espaço para adquirir conhecimento, assimilar valores sociais e cultivar as habilidades necessárias para uma melhor convivência na sociedade. Agora, é preciso enxergá-la como um ambiente que oferece oportunidades, abre novas perspectivas e permite que os estudantes superem conceitos preestabelecidos.



Isso implica que a escola não transfere conhecimento, mas incentiva os alunos a alcançá-lo, sem considerar o conhecimento como uma verdade inquestionável. Acredita-se que o conhecimento deve se desenvolver como um conceito em constante evolução, como conceitua Moran (2011)

Conhecer é relacionar, integrar, contextualizar, incorporar o que vem de fora. Conhecer é saber, desvendar, é ir além da superfície, do previsível, da exterioridade. Conhecer é aprofundar os níveis de descoberta, é penetrar mais fundo nas coisas, na realidade, no nosso interior. Conhecer é tentar chegar ao nível da sabedoria, da integração total, da percepção da grande síntese, que se consegue ao comunicar-se com uma nova visão do mundo, das pessoas e com o mergulho profundo no nosso eu. O conhecimento se dá no processo rico de interação externo e interno (Moran, 2011, p. 41).

Além disso, de acordo com o autor, o conhecimento não é imposto, mas construído. Um dos principais desafios da educação é estimular nos alunos o desenvolvimento da curiosidade, da motivação e do prazer pelo aprendizado, um processo que se estende por vários anos. O gosto pelo conhecimento surge do desejo de descobrir e da habilidade em fazê-lo. Essa habilidade depende do domínio da leitura, da escrita, da capacidade de análise, da comparação, da síntese, da organização de ideias e de sua aplicação.

A pesquisa e o projeto são componentes que devem estar interligados para compor um conjunto coeso. Ambos devem ser impulsionados por estímulo, por colaboração. Quando combinados, atuam como uma alavanca que impulsiona a construção do conhecimento. Para Gonzatti (2017), trabalhar com projetos de pesquisa de modo investigativo, no âmbito da Educação Básica, requer várias rupturas:

[...] de métodos, de teorias e de práticas, de tempos e espaços escolares, bem como incita-nos, estudantes e professores, a deslocamentos de papéis em relação ao modelo hegemônico de escola e de ensino. Definir um problema de pesquisa, formular hipóteses, construir uma estratégia de trabalho, gerar, sistematizar e analisar dados e interpretar resultados, quer de natureza qualitativa ou quantitativa, produzir sínteses, entre outros, são processos que tanto favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas de nível mais



complexo quanto estimulam o espírito colaborativo, solidário e a capacidade de trabalhar e conviver em grupo (Gonzatti, 2017, p. 7).

Acredita-se que a sequência de ensino investigativa atrelado à abordagem de Projetos Científicos direcionados à Feira Científica representa uma estratégia inovadora alinhada aos objetivos da educação contemporânea. Essa abordagem conecta os aspectos conceituais com os comportamentais, estimulando o estudante a protagonizar a construção do conhecimento e ampliando os limites da sala de aula, de modo que o conhecimento adquirido no ambiente escolar se traduza em melhorias para a comunidade educacional.

O ensino de ciências por investigação tem se consolidado como uma metodologia pedagógica promissora no Brasil, pois coloca os estudantes como protagonistas ativos no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Coelho e Malheiro (2019), baseia-se em um processo que envolve fazer perguntas, levantar hipóteses, buscar estratégias para investigá-las, coletar e analisar dados, tirar conclusões a pergunta inicial, além de, possivelmente, levantar novas questões.

Para Santana, Capecchi e Franzolin (2018) o ensino de ciências por investigação é destacado como uma abordagem didática que visa engajar os alunos na resolução de problemas. Essa abordagem busca proporcionar uma compreensão do processo de elaboração do conhecimento científico, promovendo o desenvolvimento de habilidades investigativas. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de aprender conceitos, procedimentos, atitudes e conhecimentos relacionados à Ciência, bem como compreender a natureza do conhecimento científico.

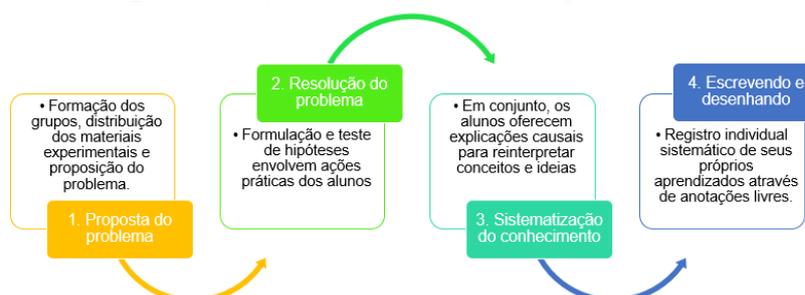
Neste contexto teórico, Carvalho (2013) apresenta a ideia de Sequências de Ensino Investigativo (SEI) voltadas para o ensino fundamental. Estas sequências consistem em abordagens educacionais que enfatizam práticas experimentais e pesquisa, ou seja, propostas de aulas que exploram um componente curricular e que são, cuidadosamente, planejadas em relação aos recursos materiais e à dinâmica das interações pedagógicas.



Assim, Carvalho (2013) propõem que os professores adotem uma abordagem experimental, na qual o conhecimento se desenvolve por meio da ação e da reflexão dos resultados obtidos durante as atividades. As etapas investigativas servem como estrutura orientadora para o trabalho investigativo, destacando os papéis do educador e do aluno na atividade.

Ressalta-se que os momentos propostos podem ser sobrepostos ou reordenados, mas é fundamental que o professor compreenda a finalidade de cada fase (CARVALHO 2013). Nesse sentido, delineamos as fases da investigação experimental (Figura 1), enfatizando as características de cada etapa das atividades.

Figura 1: Sequência de Ensino Investigativa (SEI)



Fonte: Adaptado de Carvalho (2013).

É relevante destacar que o desenho animado “O Show da Luna” incorpora informações sobre fenômenos presentes no nosso dia a dia, estimula a investigação científica. Essa abordagem pode desempenhar um papel significativo no estímulo do interesse das crianças pela aprendizagem em Ciências, uma vez que o desenho animado utiliza uma linguagem lúdica e apresenta imagens vívidas, repletas de cores e formas que atraem as crianças (Oliveira; Magalhães, 2017).

Para os autores também destacam a importância das oportunidades de aprendizado em ciências proporcionadas pelo desenho animado, enfatizando que:

O desenho apresenta a Ciência de forma lúdica, desconstruindo e (re)construindo o modo de se “fazer” ciência, portanto, esta estratégia pedagógica já é uma possibilidade para a educação científica de crianças de 0 a 5 anos, e com isso é possível problematizar como essa personagem e esse desenho podem vir a criar outros significados sobre [...] ciência, bem



como esse artefato se apresenta enquanto uma potente ferramenta pedagógica para discussão desses temas no espaço da escola (Oliveira ; Magalhães, 2017, p. 96).

De acordo com Maline *et al.* (2018) o desenvolvimento cognitivo de uma criança não está apenas vinculado à idade, mas principalmente às experiências e explorações que ela realiza. As crianças constroem representações mentais ao investigar seu ambiente, dando sentido às experiências vivenciadas. Utilizam novas palavras para descrever, compartilhar e reinterpretar essas representações, avançando em sua compreensão. No entanto, é necessário que a professora tenha habilidade, disponibilidade e capacidade de orientar os alunos na aprendizagem das ideias que se quer explorar.

Portanto, por meio de atividades dessa natureza, as crianças são envolvidas em processos investigativos, que permitem que elas se comprometam com a própria aprendizagem, desenvolverem novas compreensões e conhecimentos do conteúdo que está sendo trabalhado (MALINE et al, 2018). De acordo com as BNCC (2018), a escola precisa:

promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (BNCC, 2018, p. 43).

Diante desses pressupostos, adotamos a experimentação investigativa como instrumento na formação de professores, por entendermos que ela favorece um ensino ativo, proporcionando produção de projetos, de atividades e de tarefas que levam os estudantes a expor seus saberes e pensamentos sobre os conteúdos em foco.



2 METODOLOGIA

Para assumir o objetivo proposto neste trabalho, optamos pela abordagem da pesquisa qualitativa (Minayo, 2014) para melhor compreensão da concepção sobre ensino por investigação, trazendo reflexões e proposições, os desafios e possibilidades de estratégias para condução de projetos futuros para a realização da feira científica.

No delineamento da investigação, escolheram-se o estudo de caso (Yin, 2005) do tipo descritiva-interpretativo, no contexto de uma oficina para formação para professores intitulado “O uso do desenho animado Show da Luna como estratégia para elaboração de projetos de feiras científicas” ministrada para professores da educação infantil e fundamental maior, no dia 03 de maio de 2023, na EMEF Prof. Oscarina Santos do município de Salvaterra, Pará.

Os participantes desta investigação foram escolhidos a partir de sua participação em uma formação para orientações de projetos para Feira Científica. Esta oficina foi conduzida por docentes e discentes do programa PGEECA (Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – UEPA). Nessa perspectiva, como técnica de coleta dos dados, foi feito o uso de entrevistas semiestruturada com quatro perguntas abertas, bem como o uso de gravações em áudio durante todo o desenvolvimento da oficina.

Portanto, no total tivemos 120 professores que fizeram a inscrição na oficina, dos quais 56 que cursaram e foram convidados para participar da pesquisa. Os critérios de seleção dos professores incluíam: estar atuando na rede pública, ser professores do quadro efetivo no município de Salvaterra- Pará, atuar nos anos iniciais, fundamental II e participar da mencionada oficina de formação. Todos compreenderam o objetivo da pesquisa, concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para constituir os dados desta pesquisa, foi aplicada aos professores uma SEI, fundamentada em Carvalho (2013), na realização da SEI os cursistas utilizaram seus



conhecimentos de classificação de reações químicas, transformações químicas e físicas para planejar e executar experimento com base no episódio “Show da Luna”. Os professores foram divididos em grupos de sete integrantes e participaram, voluntariamente, tanto da oficina quanto da coleta de dados.

O instrumento de coleta foi utilizado no último momento da sequência de ensino investigativa (Quadro 1), foi entrevista gravada com os grupos de docentes identificados como EQ01, EQ02, EQ03, EQ04, EQ05, EQ06 e EQ07. Ressaltamos que as questões propostas na entrevista docente, visaram responder aos objetivos da pesquisa, sob olhar do referencial teórico (Carvalho, 2013). Ambos foram integralmente transcritos e analisados. No decorrer dos resultados, serão apresentados exemplos de menções transcritas, de forma total ou parcial. A metodologia de análise utilizada foi pelo método de Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2020) que busca elucidar e compreender os significados que surgem ao ler o texto, ao desenvolver o Corpus, realizar a unitarização, efetuar a categorização e construir o metatexto.

Após a conclusão das socializações das atividades desenvolvidas, as respostas coletadas foram minuciosamente examinadas em várias leituras. O intuito era identificar padrões recorrentes tanto nas declarações quanto nas opiniões compartilhadas pelos participantes. Esse processo de análise, conhecido como unitarização, teve como finalidade refinar as informações e agrupá-las de acordo com o que havia sido mencionado. Esse procedimento permitiu a identificação e organização dos elementos comuns presentes nas falas, contribuindo para uma compressão mais profunda e sistematizada das informações obtidas.

2.1 A atividade experimental investigativa: o processo de produção de pão

A sequência de ensino desenvolvida seguiu as etapas da Experimentação investigativa por Carvalho (2013), sendo composta de quatro momentos específicos. Tal atividade buscou problematizar para o estudo do fenômeno da fermentação e a produção



de pão a partir do uso de estratégias investigativas como o desenho animado “Show da Luna” e experimentação.

É importante evidenciar que, buscávamos desenvolver a argumentação em um momento experimental específico, não procuramos explicitar o estudo aprofundando dos objetos de conhecimento de química. Embora esse não fosse nosso objetivo, o professor poderia desenvolver esses conceitos em aulas subsequentes, utilizando o experimento para introduzir o conteúdo a ser estudado.

Como a proposta de ensino foi desenvolvida em forma de oficina em uma formação de professores. Desta maneira, os estágios da Experimentação Investigativa apresentadas por Carvalho (2013) aconteceram em um único dia, com duração de 4 horas.

Portanto, descreveremos a etapas desenvolvidas a seguir:

- **Etapa 1: O professor propõe o problema**

Inicialmente dividimos os professores em sete equipes, em seguida, fizemos a exibição do trecho 0':00" - 4':11" do desenho “Show da Luna”, episódio: “Doce pão doce!” Que tem em seu contexto a Luna observa Newton preparando o delicioso pão doce que ela tanto gosta. Ao brincar com um pedaço de massa crua, Luna se depara com uma dúvida: Como aquela massa pequena e molenga pode virar um pão grande e fofinho? Precisamos descobrir como a massa vira pão! Ela, Júpiter e Cláudio vão fazer de conta que são pão doce para descobrir o segredo que faz baguettes, rosquinhas e croissants crescerem e serem tão gostosos (RODRIGUES, 2016).

Em seguida distribuimos os materiais (kits) a serem utilizados na resolução da situação problemática para cada grupo de professores. Os itens que continham no kits eram: 2 garrafas PET de 500 mL , fermento biológico, açúcar, sal, água morna, 2 balões.

Após a distribuição dos materiais, iniciamos a proposição da problemática a ser resolvida. Para isso, discutimos uma situação hipotética na qual os professores foram questionados sobre a relação como encher o balão sem assoprar, por meio da observação e levantar hipóteses o que faz o pão crescer.



Para solucionar essa questão, os professores teriam que manipular e verificar o fenômeno em duas condições e observação por 10 minutos do comportamento nas duas situações distintas. Misturar inicialmente 100 mL de água morna e 1 colher de açúcar em garrafas PET transparentes, identificadas previamente; adicionar ao mesmo tempo em cada garrafa uma colher de sopa de fermento biológico e em outra amostra misturar sal e fermento biológico; fechar imediatamente com dois balões.

- **Etapa 2: resolução do problema**

Após verificar como os materiais reagem, por meio da manipulação experimental, os professores chegaram à resposta da problemática, concluindo que o fermento biológico tem como função principal provocar a fermentação dos açúcares, produzindo gás carbônico (CO₂), que é responsável pela formação dos furinhos internos e pelo crescimento da massa.

- **Etapa 3: sistematização do conhecimento**

Após a manipulação dos materiais e a solução da questão levantada, foi solicitado que cada professo relatasse como fizeram para resolver o problema, descrevendo as ações tomadas.

Ao perceberem que todos haviam relatado o que e como fizeram para solucionar o problema, com essa fase, tínhamos a intenção que os professores discutissem e inferissem sobre a justificativa e/ou explicação causal da situação proposta, levando m, assim, aos conceitos de fermentação, reação químicas envolvido no experimento. Portanto por meio de uma discussão coletiva sobre as transformações químicas envolvidas no processo de fermentação, fizemos então a retomada do desenho com a exibição do trecho (4': 13" - 11': 35").

- **Etapa 4: escrevendo e desenhando**

Essa correspondeu à última etapa, na qual buscamos que os professores explicitassem individualmente suas conclusões sobre o experimento. Vale ressaltar que, durante as etapas 1 e 2, os grupos fizeram anotações sobre as hipóteses levantadas das amostras em cada garrafa.



Aliado a esses registros, foi solicitado que os professores escrevessem e/ou desenhassem sobre a experiência. Em sua maioria, os professores optaram em produção de texto explicativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da identificação das unidades de significado do *corpus* analisado, foram criadas cinco categorias iniciais que resultaram em uma categoria emergente (Tabela 1):

Tabela 1: Categorias iniciais e categoria emergente do *corpus* analisado.

Quantidades de unidade de significados	Categorias iniciais	Categoria emergente
13	Questões para investigar e hipóteses levantadas	O papel da experimentação e desenho animado na compreensão do ensino por investigação
14	Testando procedimentos em busca de respostas	
12	Processos físicos e transformações químicas envolvidas na preparação do pão	
15	Observações e análise sobre procedimentos e evidências de transformações químicas	
17	Reflexões sobre experiências individuais e coletivas sobre a realização e compreensão de atividades investigativas	

Fonte: Elaborados pelos autores (2023).

Partindo da costura entre as categorias iniciais elaboradas e o diálogo entre os referenciais teóricos adotados, apresentamos, a seguir, o metatexto referente à categoria emergente “O papel da experimentação e desenho animado na compreensão do ensino por investigação”.

3.1 O papel da experimentação e desenho animado na compreensão do ensino por investigação



Durante a SEI, observamos que os professores revisitaram, como aprendentes, os principais aspectos que norteiam uma investigação científica, destacando elementos como elaboração de hipóteses a partir do objeto de estudo; definição de procedimentos; e observação e análise de dados. Para além, refletiram sobre as compreensões que se deram no campo individual e coletivo acerca da condução de atividades investigativas. Discutimos, a seguir, as argumentações dos professores durante a etapa da sistematização vivenciado na oficina.

Os professores, ao serem questionados sobre a primeira etapa da SEI, a qual, refere-se à proposição do problema a ser investigado, em sua maioria, responderam que conseguiram pontuar as questões que são levantadas pela personagem Luna, conforme exibido no episódio “Doce pão doce! ”. Afirmaram, ainda, haver a relação existente entre a questão problema e os materiais disponíveis para manipulação. Mediante esta relação, surge a formulação da categoria inicial “Questões para investigar e hipóteses levantadas”

Pesquisadores: Comentem algumas perguntas feitas pelos personagens e como eles pretendem respondê-las. Para realizar o experimento, o grupo tem a disposição os materiais e substâncias nos kits entregues. Em diálogo com a equipe, usem a criatividade e pensem como vocês irão proceder.

[...]Então nós chegamos a um consenso, foram feitos os seguintes questionamentos da equipe da Luna - **por que o pão cresce? Como o pão cresce? Será que ele tem que voar? Por que tem que apertar a massa?** (EQ3UE01).

[...]E, também o mais interessante e **relacionar com os materiais que foram oferecidos** pelo padeiro. Ou seja, ele **não deu para eles a resposta pronta** sobre como chegar a responder aqueles questionamentos (EQ1UE01).

[...] **Outro fato interessante e que ele não colocou somente a observação** ele **forneceu** outros **elementos** para pudessem responder (EQ1UE01)

[...]Então para a nossa visão **eles pretenderam responder por meio da experimentação**, e através dela iriam analisar, ver o que está acontecendo passo a passo, e por meio da experimentação que eles iriam responder (EQ3UE01).

Sobre a referida categoria, apoiamo-nos em Barbosa (2019) que discorre sobre a relevância da pergunta como ferramenta para explorar o desconhecido, que impulsiona a concepção de estratégias que nos levam em direção ao novo. É evidente, igualmente, a sua importância em nos tirar da zona de conforto das respostas preestabelecidas e



certezas “incertas”, orienta-nos na busca ativa pela construção de conceitos e significados.

Reconhecer a importância de considerar o conhecimento como uma busca contínua pelo inexplorado, implica entendimento de que as ideias não devem ser forçadas sobre os outros, mas descobertas. Nesse contexto, as perguntas assumem um papel fundamental, como afirmado por Bachelard (1998). Segundo o autor, “todo conhecimento surge como resposta a uma pergunta, nada é inerentemente óbvio ou gratuito, tudo é construído.”

O diálogo prosseguiu e as equipes evidenciaram a segunda etapa da SEI, que consiste na resolução de problemas. Os professores manipularam os materiais, levantaram hipóteses e procederam diferentes testes para refutar ou comprová-las e, sobretudo, compreenderem o fenômeno. Pautados na identificação dos elementos que constituem essa etapa, formulamos a categoria inicial “Testando procedimentos em busca de respostas”, ilustrada pelas respectivas unidades de sentido:

[...]Eu vou explicar para vocês quais foram os **procedimentos que anotamos**, para o experimento tínhamos dois kits, para fazer então pensamos o seguinte, **já tínhamos a hipótese que o açúcar era que ia fazer crescer** (EQ4UE04).

[...] Procuramos **dividir os elementos, depositando os ingredientes de forma irregular** e não conseguimos fazer com que o balão inflasse. O primeiro passo que realizamos foi colocar o fermento, o sal e o açúcar (EQ2UE04).

[...] **No outro que tem sal percebemos que não tem mudança**, porque a quantidade de açúcar que foi colocada aqui foi pequena e a proporção de sal foi bem maior (EQ5UE04).

[...] E começamos a **discutir o que associamos que o açúcar e a nutrição para o microrganismo** que está aqui, então colocamos o açúcar e com certeza ele vai ser alimentado desse material e logicamente vai fazer o balão crescer (EQ5UE04).

[...] E **não tínhamos noção se ia acontecer a mistura rapidamente ou não**, colocamos o açúcar e o fermento dentro do balão e já lacrou e quando começou a crescer começou a transbordar (EQ4UE04).

Ao compreender os pressupostos da abordagem do ensino por investigação como uma estratégia pedagógica, conforme destacado por Sasseron (2015), fica evidente que a atuação do professor se desloca para um novo contexto, revelando com



clareza suas intenções em relação aos alunos, o papel que desempenha a sua compreensão dos saberes científicos. A autora destaca ainda que:

[...] Assim como a própria construção de conhecimento em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos (Sasseron, 2015, p. 58).

Portanto, o momento em que os educandos estão imersos e desenvolvendo atividade experimental investigativas possibilita que o professor reflita em sua prática pedagógica. De acordo Sá (2009), há evidências de que o curso pode ter influenciado a forma como os professores em formação interagem com seus alunos durante as atividades em sala de aula.

Portanto, a formação contínua surge como um processo viável para que esses professores busquem aprimoramentos na eficácia de suas práticas pedagógicas. Isso ocorre por meio da compreensão da abordagem de ensino por investigação, o que, por sua vez, proporciona um aprendizado mais significativo para os estudantes.

Seguindo a sistematização dos professores, elucidaram as explicações causais aos efeitos observados e análises do experimento. Nesta etapa, alguns grupos destacaram conceitos químicos envolvidos no processo da experimentação, destacando algumas variáveis necessárias para ocorrer o processo de fermentação na produção do pão.

Diante das argumentações dos educandos, foi perceptível que alguns professores que não são da área de atuação no ensino de química, as equipes puderam elencar as várias e dar explicações causais do que compreenderam do processo químico. Portanto, surgiu uma categoria inicial para a elaboração da categoria final com a temática “Processos físicos e transformações químicas envolvidas na preparação do pão” em destaque na tabela 1.



[...] Então as nossas hipóteses foram baseadas em **quanto tempo** e necessário para que isso ocorra **e o principal como que é essa relação do microrganismo com o ar** (EQ1UE03).

[...] E já na outra garrafa resolvemos colocar somente o fermento e o sal. Não colocamos o açúcar e nos demonstrou no primeiro momento, **acreditamos que o açúcar por ele ser um composto orgânico ele acelera o processo da fermentação** (EQ1UE03).

[...] E com isso, nós conseguimos **fazer um controle** para poder realmente **comprovar os métodos** de como eles ocorrem, se colocássemos nas duas garrafas os mesmos ingredientes não conseguiríamos fazer essa **comparação e para nós era importante essa etapa** (EQ1UE03).

Segundo as observações de Carvalho (2009), são, precisamente, nestas fases que o aluno tem a chance de forjar uma compreensão sólida dos fenômenos que estão sendo estudados. Isso ressalta a relevância de unir a prática ao entendimento nos processos de (re) construção do conhecimento.

Por meio da análise e procedimentos feitos pelos educandos das etapas do experimento, os educadores pontuaram que, em alguns momentos, fizeram algo errado, pois a proposta era “Como encher o balão sem assoprar” a partir dos materiais disponíveis, evidenciado em suas argumentações.

[...] Então, aqui fizemos o processo de inserir os ingredientes a **agitamos um pouco para que os gases fossem liberados** e depois a deixamos descansar assim como se faz com a massa do pão (EQ2UE05).

[...] **Trocamos o balão pois verificamos que havia o problema** de furos então tudo isso a temos que analisar as interferências (EQ3UE05).

[...] E **então visualizamos que nada acontecia**, nenhum fenômeno extraordinário era apresentado aos nossos olhos e isso nos instigou e falou só sal não, a gente vai misturar de novo (EQ6UE05).

É fundamental perceber o erro como um componente construtivo do processo de ensino e aprendizagem. Torres (2006) aborda o erro como uma ferramenta que impulsiona a aprendizagem, uma vez que ajuda a superar obstáculos e dificuldades. Nesse contexto, Bachelard (2004, p.251) argumenta que “o erro é uma fase da dialética que deve ser superada; ele desencadeia uma investigação mais detalhada e serve como o impulso propulsor do conhecimento”.



Logo, esses professores perceberam que fazia parte do processo e muitos evidenciaram em suas falas que “resolveram tentar novamente...”, diante da experiência com metodologia de ensino por investigação, o erro faz parte do ensino e aprendizagem.

A finalização dos professores na sistematização do conhecimento foi direcionada a uma categoria inicial “Reflexões sobre experiências individuais e coletivas sobre a realização e compreensão de atividades investigativas”, os comentários tecidos pelas equipes a respeito da contribuição da oficina para mudança da sua prática pedagógica:

[...] E dentro dessas etapas, tivemos acesso, assim como todas as equipes do material que foi disponível pela professora, **então observamos e começamos a explorar a utilidade e a funcionalidade de cada um, foi então que surgiu a ideia** (EQ6UE02).

[...] Então seguindo todo o processo do ensino por investigação percebemos também os três tópicos, **a importância dessa experiência em sala de aula por que tem um tempo que temos que ter paciência e esperar**, outro ponto acerca da experiência que ficou acredito para muitos de nós, a **questão da diversidade no sentido** que cada um embora tenhamos os mesmos materiais, mas cada um ficou diferente do outro porque **somos seres diferentes não somos iguais** (EQ6UE02).

[...] Primeiro gostaria de colocar a **importância de você fazer uma experimentação** uma investigação na educação infantil, porque vejam bem as crianças têm curiosidade (EQ7UE02).

[...] E conseguimos perceber isso nos nossos experimentos, **então nos colocamos na condição mesmo de aluno para tentar ver como seria essa parte mais pratica** foi muito proveitoso a conseguimos vivenciar vários momentos desse processo de fermentação acontecendo (EQ7UE02).

[...] Esses conhecimentos que nós temos e que os alunos possivelmente vão se indagar também, por que o cheiro? Está muito fermentado? Está menos fermentado? Por que o tempo interfere? Então foi muito legal foi uma **prática riquíssima e que a gente pretende usá-la e estar disseminando com os alunos dessas escolas** (EQ7UE02).

Destacamos, portanto, que, por intermédio da abordagem do ensino de ciências por investigação, é tanto incipiente quanto complexa, e é de suma importância que, nos processos de formação contínua, os professores tenham a chance de analisar suas próprias práticas em relação às abordagens demonstradas ou experiências. Isso permite que eles realizem uma reflexão crítica sobre sua atuação como docentes.



Araújo (2022) destaca a vantagem do ensino por investigação que seria relacionar as práticas investigativas com o contexto e experiências dos alunos. Porém, aponta o desafio para o professor de tornar suas práticas investigativas sem o estímulo durante o seu processo de formação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diretrizes presentes nas atuais abordagens pedagógicas enfatizam a necessidade de os docentes adotarem metodologias que habilitem os discentes a construir autonomamente seu arcabouço de conhecimento. Dentro deste contexto, é pertinente salientar que a Sequência de ensino investigativa (SEI) pode desempenhar tal função, uma vez que engaja os educandos em um processo investigativo, proporcionando-lhes a oportunidade de indagar, debater, pesquisar, criticar e, dessa maneira, edificar sua própria compreensão.

Reconhecemos a importância de abordar o Ensino por Investigação (EI) nas séries iniciais e na formação continuada dos educadores, visto que muitos destes não foram expostos, durante sua formação inicial, à profundidade desta metodologia. Com esse propósito, disponibilizamos uma oficina para professores da educação básica no município de Salvaterra, Pará, com o intuito de avaliar, em nossa pesquisa, o impacto dessa oficina na reflexão dos participantes sobre o EI como abordagem pedagógica.

Alguns professores manifestaram desafios durante uma ou mais etapas do Ensino por Investigação, conforme expresso em seus depoimentos. É importante destacar que tais dificuldades são compreensíveis, uma vez que os docentes tiveram o primeiro contato com a metodologia durante a oficina. No entanto, é notável que muitos professores compartilham uma visão unânime sobre a contribuição da oficina para seu desenvolvimento profissional, principalmente no que diz respeito à sua percepção das atividades experimentais. De acordo com a abordagem investigativa, o experimento passa a ser conduzido com a orientação do professor, colaborando efetivamente para a construção do conhecimento pelo aluno.



Os resultados deste estudo confirmam que o objetivo original foi alcançado, ainda que de forma parcial. Pode-se afirmar com segurança que a oficina desempenhou um papel significativo ao fomentar a reflexão dos professores sobre o Ensino por Investigação (EI), a experimentação investigativa, com o apoio do episódio do "Show da Luna" como estratégia e fonte de inspiração na elaboração de projetos, bem como a eficácia dessa abordagem no contexto do ensino de ciências nas séries iniciais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. C. M. de. O ensino por investigação na formação permanente do professor de Ciências do Ensino Fundamental – anos iniciais: possibilidade para alfabetização científica. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 7, e16119, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/16119>. Acesso em: 20 ago. 2023.

BACHELARD, G. **A água e os sonhos**: ensaio sobre a imaginação da matéria. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

BACHELARD, G. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BARBOSA, D. F. S. **Perguntas do professor monitor e a alfabetização científica em interações experimentais investigativas de um clube de ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13297>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 set. 2023.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COELHO, A. E. F.; ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. S. Desenvolvimento de habilidades cognitivas e ensino de matemática em um Clube de Ciências da Amazônia. **Amazônia**, v. 15, n. 33, p. 37-55, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5753/5600>. Acesso em: 27 ago. 2023.



GONZATTI, S. E. M. et al. Análise de objetos de estudo escolares em uma Feira de Ciências: (possíveis) transgressões metodológicas e epistemológicas. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC*, 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, M. E. C. C.; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. Belo Horizonte: Editora Fino Traço, 2013.

MALINE, C. *et al.* Resignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 993-1024, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183993>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2014.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos. Novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. Disponível em: <https://www.editoraunijui.com.br/produto/amostra/2250>. Acesso em: 10 dez. 2023.

OLIVEIRA, L. R.; MAGALHÃES, J. C. Esse é o Show da Luna: investigando gênero, ensino de ciências e pedagogias culturais. **Domínios da imagem**, v. 11, n. 20, p. 95-118, 2017. Disponível: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/dominiosdaimagem/article/view/31880>. Acesso em: 20 set. 2023.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, 2000.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação**. 2009. 202f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em:



http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf. Acesso em: 01 fev. 2024.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 01 fev. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 15 set. 2023.

SCAGLIONI C. G. *et al.* Estudo de teses e dissertações nacionais sobre Feiras de Ciências: mapeamento dos elementos que envolvem uma Feira de Ciências e suas interligações. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 3, p. 738-755, nov. 2020. Disponível: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2012/1622>.

TORRES, J. C. Apresentação: a motivação para a aprendizagem. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 2006. p. 7-12.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M.: Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de C&T.**, [S.l.], v. 6, n. 2, mai./ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046>. Acesso em: 15 set. 2023.

XIMENDES, F. do A.; PESSANO, E. F. C. O ensino de ciências na educação infantil: Um olhar docente sobre a formação das crianças. **Revista Contexto & Educação**, [S.l.], v. 38, n. 120, p. e11525, 2023. DOI: 10.21527/2179-1309.2023.120.11525. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11525>. Acesso em: 10 dez. 2023.

Recebido em: 30-09-2023

Aceito em: 31-01-2024

