

O Experimento investigativo como ferramenta de ensino: o que pensam e fazem os Professores de Matemática de uma Escola Pública no Pará

The investigative experimentation in the teaching of Mathematics: what the Teachers of a Public School in Pará think and do

La experimentación investigativa en la enseñanza de las Matemáticas: lo piensan y hacen los profesores de una escuela pública de Pará

Recebido: 04/01/2023 | Revisado: 17/01/2023 | Aceitado: 18/01/2023 | Publicado: 21/01/2023

Renan Ferreira de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2590-1828>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: renanferreira2@yahoo.com

Lailson Chaves Reis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1519-9425>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: lailsonchaves2@gmail.com

Márcia Cristina Palheta Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4899-3067>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: mcppalhetaalbuquerque@gmail.com

Deyse Danielle Souza da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3298-5759>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: deysecosta@ufpa.br

João Manoel da Silva Malheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2495-7806>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: joaomalheiro123@gmail.com

Resumo

O presente trabalho busca analisar de que forma a experimentação investigativa pode contribuir para o ensino e para a aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa com quatro professores regentes de uma Escola Municipal da cidade de Mãe do Rio (PA), tais professores possuem experiência em turmas com alunos do 1º ao 5º ano deste ciclo de ensino. Como instrumento para coleta dos dados utilizou-se um questionário, no qual os docentes expressaram suas contribuições a partir de questões que abordavam sua formação acadêmica, o conhecimento e o uso (ou não) da experimentação investigativa em sua prática. Os resultados da pesquisa evidenciaram escassez de conhecimentos e consequentemente dificuldades na utilização do ensino por investigação no ensino da Matemática. Com isso, destaca-se a necessidade de processos de formação continuada voltados ao campo das metodologias ativas, buscando ampliar a compreensão dos professores e contribuir para práticas docentes pautadas na resolução de problemas, aproximando assim, os conteúdos científicos da realidade dos estudantes.

Palavras-chave: Experimentação investigativa; Ensino da matemática; Formação de professores.

Abstract

The present research seeks to analyze how investigative experimentation can contribute to the teaching and learning of Mathematics in the early years of elementary school. Thus, a qualitative approach research was carried out with four regent teachers of a Municipal School in the city of Mãe do Rio (PA). These teachers have experience in classes with students from the 1st to the 5th year of this teaching cycle. As an instrument for data collection, a questionnaire was used, in which professors expressed their contributions based on questions that addressed their academic training, knowledge and use (or not) of investigative experimentation in their practice. The research results showed a lack of knowledge and, consequently, difficulties in using investigative teaching in Mathematics teaching. With this, the need for continuing education processes aimed at the field of active methodologies is highlighted, seeking to broaden the

understanding of teachers and contribute to teaching practices based on problem solving, thus bringing scientific content closer to the reality of students.

Keywords: Investigative experimentation; Mathematics teaching; Teacher training.

Resumen

El presente trabajo busca analizar cómo la experimentación investigativa puede contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en los primeros años de la escuela primaria. Así, se realizó una investigación de enfoque cualitativo con cuatro profesores regentes de una Escuela Municipal de la ciudad de Mãe do Rio (PA). Estos docentes cuentan con experiencia en clases con alumnos de 1° a 5° año de este ciclo docente. Como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario, en el cual los profesores expresaron sus aportes a partir de preguntas que abordaban su formación académica, conocimiento y uso (o no) de la experimentación investigativa en su práctica. Los resultados de la investigación mostraron una falta de conocimiento y, en consecuencia, dificultades para utilizar la enseñanza investigativa en la enseñanza de las Matemáticas. Con ello, se destaca la necesidad de procesos de formación permanente dirigidos al campo de las metodologías activas, buscando ampliar la comprensión de los docentes y contribuir a prácticas docentes basadas en la resolución de problemas, acercando así los contenidos científicos a la realidad de los estudiantes.

Palabras clave: Experimentación investigativa; Enseñanza de las matemáticas; Formación de profesores.

1. Introdução

A Matemática, uma das disciplinas mais importantes para a vida em sociedade, vêm encontrando algumas dificuldades no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem de seus conteúdos. Cerca de 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em Matemática e não possuem nível básico, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania (Brasil, 2019).

Com isso, tratando-se da formação dos professores que atuam na educação básica, partindo de uma reflexão sistemática, observamos a existência de um déficit na aprendizagem da Matemática que vem desde a formação escolar dos professores, ou seja, profissionais que encontram fragilidades na Matemática desde sua educação básica, podem encontrar dificuldades para ensiná-la (D'Ambrósio, 2002).

E por vivermos em uma educação, denominada por muitos como “bancária”, na qual o aluno não tem voz, efetivando apenas o protagonismo único do professor, e também pelo fato dessa educação não proporcionar uma interação discursiva e argumentativa entre professor e aluno, precisa-se pensar em alternativas metodológicas que dimensionem o real aprendizado do aluno (Freire, 1987).

Neste contexto, de acordo com Ferraz & colaboradores (2022) as Metodologias Ativas podem ser consideradas como um conjunto de estratégias utilizadas nos processos de ensino e de aprendizagem que visam proporcionar a construção do conhecimento para além da teoria, objetivando a participação ativa do estudante, infundindo um sentido de reflexão-ação e de reconhecimento do contexto do mundo, em uma aprendizagem contínua e motivada.

O campo das Metodologias Ativas é vasto e em constante construção, assim, para interesse do presente estudo, destacamos a experimentação investigativa, que vem trazendo um destaque especial para o aluno na construção de seu conhecimento, assim como vem destacar o papel do professor nesse processo, tanto no conhecimento do tema, como na hora de elaborar atividades em sala de aula, pois deve assumir funções como problematizador e estimulador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática através de perguntas (Almeida, 2018; Malheiro, 2019).

Na proposta metodológica da experimentação investigativa o professor necessita de um domínio/segurança maior acerca dos conteúdos matemáticos, haja vista que tal proposta pressupõe constantemente a formulação de perguntas, bem como a realização de atividades práticas, o que coloca a teoria em permanente ponto de análise, formulações, reformulações, hipóteses que são criadas e/ou contestadas. Nesse sentido, Carvalho (2013) desenvolveu a Sequência do Ensino Investigativo (SEI), que propõe uma sequência de atividades a ser desenvolvida pelo professor para que o mesmo possa alcançar um resultado satisfatório no processo de ensino e de aprendizagem. A SEI destaca a importância da contextualização do conteúdo

a ser trabalhado em sala de aula com o dia a dia do aluno, para que possam identificar sua importância e sua aplicação no meio social, além de construir maior conhecimento sobre o tema trabalhado.

Rocha & Malheiro (2019) relatam como a SEI pode ser desenvolvida em uma aula. As atividades experimentais investigativas buscam a solução de uma questão que será respondida pela realização de uma ou mais experiências, que podem envolver etapas ou Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Assim, uma SEI, deve ter algumas atividades-chave, na maioria das vezes inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central a ser estudado (Rocha & Malheiro, 2019, p. 9 -10).

Para Almeida e Malheiro (2019), a experimentação também vem possibilitar ao aluno uma aprendizagem mais significativa, já que oportuniza a construção de um novo conhecimento, além de formar alunos menos passivos, despertando um maior nível de criticidade.

Entendendo a necessidade de uma Educação Matemática voltada a formação de cidadãos atuantes em nossa sociedade, procuramos investigar algumas questões, no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dessa disciplina. Neste contexto o estudo está delineado com o seguinte objetivo, analisar de que forma a experimentação investigativa pode contribuir para o ensino e para a aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando possíveis finalidades dos professores, em tornar a disciplina mais atrativa e próxima da realidade dos alunos.

2. Experimentação Investigativa

Segundo Rocha & Malheiro (2019, p. 8) "a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite articulação entre fenômenos e teorias. Desta forma, o aprender Ciências deve ser uma relação constante entre o fazer e o pensar". Assim ficam evidentes as contribuições da experimentação investigativa para o aprendizado dos discentes e para a ampliação de seus desenvolvimentos cognitivos.

Almeida e Malheiro (2019) destacam que a experimentação investigativa proporciona ao aluno o protagonismo na construção de novos saberes, possibilita ao estudante uma maior interação nas aulas, o que pode proporcionar um melhor envolvimento do aluno com os conteúdos que estão sendo estudados, fazendo com que desenvolva uma reflexão acerca dos conhecimentos considerados como já construídos e de sua aplicação no meio social.

A experimentação vai além de apenas desenvolver a compreensão de conceitos, ela busca trazer o aluno para fazer parte do seu processo de aprendizagem, tirá-lo de mero espectador para assumir o papel de ser crítico e reflexivo em relação aos conhecimentos postos pela sociedade como verdades e buscar sua relação com os acontecimentos do dia a dia (Rocha & Malheiro, 2019). Também é importante destacar que, para trabalhar conteúdos disciplinares com base na experimentação investigativa, o professor necessita ter conhecimento do tema, saber selecionar os materiais adequados para a aula e desmitificar a obrigatoriedade de um laboratório para realização das atividades. As atividades podem ser realizadas com objetos simples e de baixo custo, pois assim também desperta a criatividade do aluno de desenvolver seus métodos de investigação (Rocha & Malheiro, 2019)

Vale ressaltar a importância da SEI (Carvalho, 2013), pois, mesmo que a aula não seja em um laboratório é importante que o professor siga algumas etapas que favorecem o desenvolvimento e a interação do aluno nas atividades e também auxilia no desenvolvimento da sua prática, para que o mesmo possa se sentir seguro para trabalhar de forma interativa com o aluno, questionando de forma correta e nos momentos mais adequados pra que a atividade não venha se tornar cansativa para o alunado (Coelho et al., 2019).

As etapas da SEI devem partir de um problema a ser solucionado pelos estudantes, este pode ser experimental ou teórico, além disso, a questão problema norteadora deve ser precursora para as etapas seguintes. As quais se inter-relacionam por meio da sistematização do conhecimento, o escrever e desenhar, além da aproximação do fenômeno estudado com o cotidiano. Essa sistematização é feita preferivelmente através da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois nesse momento eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. Esta atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento levando, os alunos a saberem mais sobre o assunto. Algumas SEIs, para dar conta de conteúdos curriculares mais complexos, demandam vários ciclos destas três atividades ou mesmo outros tipos de atividades precisam ser planejadas. (Carvalho, 2013, p. 7).

Conforme Almeida & Malheiro (2019, p. 65) “o educador pode ainda usar a experimentação como um instrumento de avaliação formativa, adotando o erro como base de construção do saber”. Assim, a experimentação possibilita ao professor uma visão diferente no que diz respeito ao erro do aluno, proporcionando um conhecimento importante para se ultrapassar o modelo de educação vigente, no qual a avaliação ainda está centralizada apenas no certo e errado.

3. Experimentação Investigativa no Ensino da Matemática e a Formação Docente

A Matemática nos anos iniciais é importante para o desenvolvimento das crianças, no que diz respeito ao seu intelectual e a estruturação do pensamento (Brasil, 1997). E apesar de ser uma disciplina tão importante para uma vida plena em sociedade, ainda não tem o destaque necessário quando se fala em formação inicial de professores, por não oportunizar um aprofundamento dos conteúdos matemáticos, bem como suas propostas metodológicas, principalmente no curso de Licenciatura plena em Pedagogia.

O ensino de Matemática nos anos iniciais por muitas vezes não é tão valorizado, pois os professores investem nos processos de alfabetização e deixam-no de lado, isso é efeito da formação inicial dos professores dos anos iniciais, muitas vezes deficitária em Matemática, pois sabe-se que essa formação não se dá nos cursos de licenciatura de Matemática, mas, prioritariamente, nos cursos de Pedagogia, cujo objetivo principal é centralizado nos processos de alfabetização e letramento (Leal, 2016, p. 02). Para isso faz-se imprescindível um processo contínuo de formação dos professores para a elaboração de técnicas e métodos de ensino que visem despertar o interesse dos discentes na disciplina, pois a forma como são abordados esses conhecimentos pode acarretar prejuízos irreparáveis. O uso de diferentes propostas metodológicas faz com que se abra um leque de possibilidades para a aquisição de novos conhecimentos e desperte o interesse do discente pela disciplina (Almeida & Malheiro, 2020).

Assim como, é necessário que os educandos rompam com alguns desafios existentes nos métodos tradicionais de aprendizagem, pois “é necessário romper com uma cultura de aula vinculada à memorização de conteúdos de regras e de técnicas de cálculo e a resolução de exercícios repetitivos que, muitas vezes, não contribuem para a aprendizagem dos discentes” (Maria, 2016 p. 1). A Matemática é vista por muitos como difícil de aprender, e isso muitas vezes, ocorre pelo fato de como ela foi ensinada no início da nossa vida escolar, pois ao ter experiências desastrosas no início com a disciplina, acarreta um grande trauma para a vida adulta (Leal, 2016). Por isso precisamos sempre estar buscando metodologias que visam facilitar a compreensão dos discentes, e evitarmos causar esses transtornos na vida deles.

O tema da formação continuada na área da Educação, apesar de indiscutivelmente relevante, segue apresentando enormes desafios, os quais se configuram em verdadeiros entraves para avanços nessa seara. Modelos de formação fragmentados e descontextualizados já são considerados ultrapassados e ineficazes apesar de ainda (re)existirem, evidenciando

nossa herança educacional de vertente tradicional, reproduzindo momentos de suposta "formação" que tem por objetivo único a prática de transmissão de conteúdos e de conhecimentos (Costa & Malheiro, 2022, p. 2).

O pedagogo precisa sempre estar em busca desses novos métodos, conhecimentos e aprimoramentos, pois, não tem como alguém ensinar algo que não sabe, mas não é necessário apenas saber, e sim conhecer métodos que facilitam a transmissão e a interação dos discentes com a Educação Matemática (Boavida, 2005). A utilização da experimentação em sala de aula exige que o professor conheça bem o assunto a ser aprendido pelos discentes, que os objetivos estejam bem definidos, que as estratégias de ensino e abordagem estejam adequadas, e que os materiais didáticos estejam disponíveis (Almeida & Malheiro, 2019, p. 393).

Boavida (2005) vem destacando a importância do ensino investigativo na Matemática, no qual o professor e aluno trabalham juntos na construção do conhecimento. Nesse sentido, a experimentação investigativa baseia-se na construção do conhecimento matemático, através de aulas que sempre envolvem a teoria com a prática (Almeida & Malheiro, 2022). Outro ponto importante que podemos destacar no que diz respeito à experimentação investigativa é a possibilidade de os alunos se socializarem nas aulas através de atividades que sempre buscam o trabalho em equipe, oportunizando momentos de interação que contribuem para a construção de valores indispensáveis a uma vida em sociedade de forma mais colaborativa, pautada nos princípios da sustentabilidade e da cidadania.

A escola, enquanto um espaço significativo de interação social oferece ao aluno a oportunidade de conviver coletivamente. O aluno, frente a esta coletividade, lida com ideias, argumentos e ações diferentes dos seus. Decidir qual atitude mais acertada apoiando-se nas suas convicções e de acordo com os princípios defendidos pelo grupo ao qual pertence, é o que colabora para construção do aluno moralmente autônomo (Sedano & Carvalho, 2017, p. 203). Quando Carvalho (2013) propõe a SEI, ela vem especificar o papel do aluno e do professor na construção do conhecimento, além de proporcionar ao aluno desenvolver seus conhecimentos a partir de saberes já adquiridos, possibilitando com que se torne responsável por testar suas hipóteses, e proporcionando uma maior reflexão de conhecimentos já construídos.

4. Metodologia

Objetivando um resultado que possa dimensionar a experimentação investigativa na Educação Matemática, optamos por realizar uma pesquisa qualitativa, pois, segundo Araújo (2012 p.18) “o adjetivo qualitativo é atributo de boas pesquisas, pois é indicativo da existência de um movimento de análise, da afirmação do elemento humano no processo de produção do conhecimento”. Assim, opta-se por tal abordagem metodológica, considerando o destaque dado aos participantes da pesquisa e a possibilidade de imersão do investigador na realidade na qual está inserida seu estudo. Iniciamos com uma pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2002, p. 44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Com a pesquisa bibliográfica é possível fortalecer a base teórica do tema pesquisado e assim poder realizar a análise dos dados de maneira mais ampla e complexa possível.

A pesquisa de campo foi realizada com 4 (quatro) professores (quadro 1) que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental de uma escola pública do município de Mãe do Rio (PA).

Todos (as) os (as) participantes da pesquisa foram identificados (as) com nomes fictícios, para que pudessem ter suas identidades preservadas e, além disso, todos (as) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aceitando participar integralmente da pesquisa, disponibilizando o uso de imagens e falas. A escola lócus da pesquisa foi escolhida por ser a maior do município e o critério para escolha dos professores foi o maior tempo de atuação na docência, ou seja, maior tempo de serviço.

Quadro 1 - Sujeitos da pesquisa (nomes fictícios), tempo de atuação e formação.

Professor	Sexo	Tempo Atuação	Formação
Fábio	Masculino	Mais de 15 anos	Lic. Plena em: Pedagogia, Ciências Naturais e Física. Espec. em: Alfabetização e Letramento, Mestrado em Ensino de física.
Sandra	Feminino	Mais de 15 anos	Magistério/Lic. em Pedagogia e pós-graduação em Educação Infantil
Fátima	Feminino	Mais de 15 anos	Lic. Plena em Pedagogia. Especializando-se em Gestão, supervisão e orientação escolar.
Ester	Feminino	Mais de 15 anos	Magistério/Lic. Pedagogia e Pós-graduação em Psicopedagogia

Fonte: Autores.

Os dados da pesquisa foram obtidos através de um questionário, que continha questões abertas e fechadas, abordando assuntos acerca da formação inicial e continuada, tempo de atuação no magistério, nível de conhecimento sobre experimentação investigativa, se trabalham com o ensino investigativo no dia a dia da escola e de que forma entraram em contato com a temática, bem como, se encontram dificuldades para utilizar essa abordagem metodológica no ensino da matemática.

5. Resultados e Discussões

Através dos questionários realizados com os professores, foi possível identificar, que apesar de todos já possuem ou estarem cursando pós-graduação, ou seja, valorizarem e se manterem em processos de formação continuada, poucos aplicam a experimentação investigativa em suas aulas, ou até mesmo tem o conhecimento necessário sobre tal abordagem metodológica. Como na fala da professora Fátima que, perguntada de onde ela conhece o tema a mesma relata; “não lembro”. Fato semelhante aconteceu no relato da professora Sandra que afirma que “vi sobre o tema quando estudei pedagogia”, enquanto que a professora Ester descreve que teve conhecimento sobre a experimentação investigativa, “através de um vídeo que assistiu no *YouTube*”.

Como podemos identificar nas falas das professoras, a experimentação investigativa, enquanto proposta de metodologia ativa, vem sendo pouco trabalhado na formação inicial de professores e até mesmo na formação continuada, pois nenhum dos professores sujeitos da pesquisa participou de cursos ou capacitações relacionadas ao tema (D’Ambrósio, 2002).

Os relatos anteriores evidenciam certas fragilidades da formação (inicial e/ou continuada) do pedagogo no que diz respeito ao ensino de Matemática, que dispõem de pouca carga horária para a realização de discussões acerca de metodologias ativas de ensino e de aprendizagem, o que impossibilita de abranger as várias metodologias de ensino, como a experimentação investigativa (Rocha & Malheiro, 2020).

Com esses déficits na formação do pedagogo no que diz respeito à matemática, os professores encontram algumas dificuldades quando se discute acerca da experimentação investigativa (Silva, 2018), o que evidencia-se na fala da professora Fátima que entende a importância do tema para uma aula mais dinâmica e de interação com os alunos, mas que “pela falta de formação voltada a esse tema, fico impossibilitada da utilização da mesma em minhas aulas”.

A professora Ester, por sua vez, destaca que não utiliza a proposta metodológica, simplesmente porque “precisa-se de tempo para planejar e não possuo esta disponibilidade”. Ela também vem destacar que a sua formação em relação ao tema também é deficitária, “porque se faz necessário à confecção de diversos materiais práticos para dar uma boa aula de matemática”. Nesse sentido (Rocha & Malheiro, 2019, 2020) destacam que é fato que necessitamos de formação e de tempo para trabalhar com a experimentação investigativa, seja ela em que assunto for abordado com os alunos, pois é necessário ter domínio do conteúdo e disponibilidade e interesse para a confecção de materiais para tornar a aula mais atrativa para os

discentes. Entretanto considera-se imprescindível um processo reflexivo constante a respeito das concepções pedagógicas que embasam as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula, bem como, quais critérios para tal seleção e sobretudo qual o objetivo principal das aulas que se ministra.

Os professores também, por falta de conhecimento mais aprofundado sobre o tema, têm uma ideia muito fantasiosa do que é utilizar a experimentação investigativa no ambiente da sala de aula, pois tem a ideia de que é necessário um arsenal de materiais e laboratórios equipados para essa realização, mas que na verdade essa abordagem didática também se realiza com materiais simples e de baixo custo e, muitas vezes, podemos utilizar utensílios que se encontram no meio ambiente, fora da sala de aula ou na cozinha da própria escola (Rocha & Malheiro, 2019, 2020).

Já o professor Fábio, que se identificou como pesquisador e conhecedor do tema vem destacando outras dificuldades que o professor pode encontrar ao utilizar a experimentação investigativa.

“Se você nunca abordou um tema numa atividade experimental investigativa modelada matematicamente, provavelmente terá dificuldades na primeira vez em que executá-la e a cada vez que executá-la com um novo público-alvo, pois, se o público muda então se muda o contexto. Esse novo contexto vai apresentar indivíduos diferentes, que podem ou não ter uma boa aceitação daquela atividade. Mas isso não quer dizer que você não consiga fazer tal atividade e superar esses desafios, mas também, não poderá ignorá-los sob pena de se frustrar”.

Na fala do professor Fábio, podemos encontrar alguns destaques muito importantes, quando descreve sobre a experimentação investigativa: o conhecimento prévio do aluno que deve ser respeitado e identificado para a realização de atividades experimentais, assim como também contextualizar com a realidade do aluno os assuntos trabalhados na experimentação (Almeida & Malheiro, 2019; Carvalho, 2013).

Com a fala do professor Fábio, podemos também destacar a importância da formação do professor para estar trabalhando em sala de aula com métodos que visam uma maior interação dos alunos nas aulas, além dele fazer parte do seu processo de aprendizagem, e da significação dos conhecimentos adquiridos (Rocha & Malheiro, 2019, 2020).

Analisando as respostas ao questionário da pesquisa, percebe-se que os professores procuram dar destaque a deficiência em suas formações com relação ao tema, pois do pouco conhecimento expresso por eles, os mesmos acreditam que a experimentação investigativa vem trazer uma dinâmica diferente, para trabalhar com seus alunos e assim melhorar na qualidade de suas aulas, como na fala da professora Fátima quando destaca que “ajudaria muito no trabalho pedagógico do professor”.

Assim também como na fala do professor Fábio, ao considerar que “a maioria dos professores não trabalha com atividades experimentais e nem investigativas”, destacando que acredita que os mesmos “necessitam de uma formação mais específica sobre essa temática”. O professor destaca que, por ser um conhecedor do tema e saber dos benefícios que esse método pode trazer para o aluno, na maioria de suas aulas ele trabalha com experimentação investigativa, citando inclusive exemplos de como ele realiza essas atividades investigativas.

“No ensino médio eu trabalho com experimentação, investigação e modelagem matemática; nos anos iniciais trabalho com temas Interdisciplinares ou Transdisciplinares que dependem da matemática para a sua modelagem. 5º ano - Exemplo: tem-se sobre uma plataforma um balde cheio de água. O balde possui uma torneira que gira de 0º a 360º, acoplada em si e por onde se despeja água. O que fazer para que um prisma de base 5,0 cm x 5,0 cm e altura de 30,0 cm encha em exatamente 10,0 s? O que fazer para que esse prisma encha em 30,0 s? O que fazer para que esse mesmo prisma encha em 10,0 s? Quando o aluno entra em contato com a atividade experimental e investigativa, ele tem contato com a matemática. Mas essa não é uma atividade de matemática “pura” e sim, de uma matemática que serve como suporte para um conhecimento de ciências (físico). 4º e 5º anos - Outro tema é uma “pesquisa com mosquitos Aedes aegypti”, onde se investiga a vida do mosquito e se utiliza a matemática para modelar as diversas necessidades que surgem no decorrer da pesquisa. São utilizadas trenas, termômetros, lupas, microscópio, recipientes para medir a

capacidade, tabelas, etc. Essa atividade não é específica da disciplina de matemática, mas a matemática é utilizada dentro dela como um suporte”.

Sedano e Carvalho (2017) ressaltam a necessidade de transpor um ensino que se preocupa com apenas a transmissão de conceitos meramente conceituais, e começar a dar maior destaque a um ensino que possa fazer uso do fazer científico, para dar mais sentido na construção desses conceitos.

Ao perguntarmos a professora Ester se a mesma trabalhava com a experimentação investigativa a mesma destacou que “às vezes, dependendo do grau de competência em que a turma se encontra, geralmente trabalho com as operações matemáticas, onde os mesmos devem encontrar outros meios de resolver os problemas, além daquele que expliquei na realização das atividades”.

Pode-se dizer que pela falta de conhecimento do tema, a professora pode ter se equivocado quando falou do grau de competência que seus alunos têm que ter para poder realizar uma atividade experimental, já que segundo Moraes & Carvalho (2017) alunos do 1º ano do ensino fundamental já conseguem desenvolver e expressar conceitos científicos mesmos sem serem alfabetizados. A associação entre falas e registros gráficos possui relevância nessa faixa etária, pois esses alunos ainda não estão alfabetizados. Portanto, uma forma de ter acesso aos seus pensamentos é ouvindo suas ideias e observações, ou, então, suas explicações sobre o que registraram no papel. Dar ouvido às crianças, para que possam relatar ou desenhar o que pensam é uma tarefa fundamental que pode favorecer outras atividades futuras relacionadas a processos argumentativos elaborados, registros de dados de experiências e elaboração de relatórios, por exemplo (Moraes & Carvalho, 2017, p, 14). Nessa perspectiva, o professor precisa estar atendo aos seus alunos em uma atividade experimental, pois eles expressam suas opiniões não apenas em escritos, mais também em seus olhares, suas atitudes, suas interações com os colegas (Rocha & Malheiro, 2020).

Como podemos identificar na pesquisa, os professores ressaltam a importância da experimentação investigativa como prática de ensino e aprendizagem em suas aulas, entretanto destacam de forma unânime a necessidade de realização de formação inicial e continuada voltada ao estudo da temática, para instrumentalizar metodologicamente as práticas, tornando assim, a experimentação investigativa realidade no dia a dia das aulas (Almeida & Malheiro, 2018).

6. Considerações Finais

A matemática, por muito tempo vem sendo vista por parte dos alunos, como uma disciplina com conteúdo complicado e difícil de aprender, e muito disso possivelmente ocorre pelos métodos que vem sendo utilizados pelos professores, que em sua maioria carecem de formação específica no campo das metodologias ativas, dentre outros.

Através do presente estudo foi possível evidenciar questões em relação à formação e ao conhecimento dos professores no campo da experimentação investigativa, enquanto metodologia ativa no ensino da matemática. Também nos possibilitou perceber a importância do tema para uma formação mais significativa dos alunos, principalmente com relação a necessidade de perceberem o uso dos conhecimentos matemáticos nas mais diversas situações do dia a dia na comunidade em que estão inseridos.

Podemos enfatizar que os entrevistados reconhecem a necessidade de uma formação voltada para experimentação investigativa no ensino da matemática, pois destacou-se em suas reflexões que ela possibilita aos alunos uma maior participação e, conseqüentemente, uma aula mais dinâmica e significativa, despertando maior interesse de participação por parte de todos os envolvidos.

Uma educação que possibilite ao aluno uma formação transformadora, crítica e reflexiva é o dever de todo educador, assim como a busca por novos conhecimentos, e a experimentação investigativa no ensino da matemática mostra-se como uma

alternativa metodológica para alcançar tais objetivos, a medida que oportuniza aos estudantes participarem de forma ativa na construção do conhecimento, além de estabelecer intrínseca relação entre os conhecimentos matemáticos socialmente reconhecidos e o mundo (realidade) em que os alunos estão inseridos. Nesse sentido, é necessário que o professor compreenda e se responsabilize pela busca de novos conhecimentos que visem ao avanço dos processos de ensino-aprendizagem, oportunizando aos alunos uma educação de fato transformadora.

Por outro lado, acreditamos que os cursos de formação de professores promovidos pelas Instituições de Ensino Superior, deveriam ter mais disciplinas que possam instrumentalizar os futuros professores a vivenciarem práticas metodológicas diversas, e que estas dialoguem diretamente com conceitos científicos, a fim de ultrapassar a dicotomia entre teoria e práticas nos processos formativos iniciais da carreira docente.

O estudo amplia as possibilidades de investigações nas áreas da experimentação investigativa, assim como promove novos horizontes para pesquisas em formação de professores, destacando a importância de práticas pedagógicas que considerem o aluno como protagonista da construção do seu conhecimento.

Referências

- Almeida, W. N. C., & Malheiro, J. M. S. (2022). A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática. *Alexandria*, 11, 5783, UFSC, 2018. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p57/37895>
- Almeida, W. N. C., & Malheiro, J. M. S. (2019). A Experimentação Investigativa como Possibilidade Didática no Ensino de Matemática: o Problema das Formas em um Clube de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14, (1), 391-409. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/42>
- Almeida, W. N. C., & Malheiro, J. M. S. (2020). Operações Epistemológicas apresentadas na Argumentação desenvolvida por Estudantes durante uma Atividade Experimental Investigativa de Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, 11, (2), 264-285. 10.26843/rencima.v11i3.2280 Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2280/1269>
- Almeida, W. N. C., & Malheiro, J. M. S. (2022). Pressupostos Teóricos e Diferentes Abordagens do Ensino de Ciências por Investigação. *ENCITEC -Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 12, (2), 71-83. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/803/412> <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i2.803>
- Araújo, R. M. L. (2012). *O marxismo e a pesquisa qualitativa como referência para investigação sobre educação profissional*. Editora Alínea.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Ed. Persona.
- Boavida, A. M. R. (2005). *A argumentação em matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração* (Tese de Doutorado em Educação), Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal.
- Brasil (2019). Ministério da Educação. *PISA 2018*. Brasília. <https://www.acritica.com/channels/cotidiano/news/maioria-dos-brasileiros-nao-sabem-ler-e-nem-fazer-contas-de-matematica-aponta-estudo>
- Brasil (1997). Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília
- Carvalho, A. M. P. (2013). *O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas*. In: A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 1-20). Cengage Learning.
- Carvalho, I. (2006). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. Cortez.
- Coelho, A. E. F., Almeida, W. N. C., & Malheiro, J. M. S. (2019). Desenvolvimento de habilidades cognitivas e ensino de matemática em um Clube de Ciências da Amazônia. *Amazônia*, 15, (33), 37-55. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5753/5600>
- D'Ambrósio, B. (2002). *Conversas Matemáticas: metodologia de pesquisa ou prática professoral?* Anais do VI EBRAPEM – VI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós- Graduação em Educação Matemática, 8, 9 de novembro de 2002, 18-20.
- Costa, D. D. S da, Malheiro, J. M. da S, & Silva, M. L. da (2022) Educação a Distância e formação continuada: uma análise do Curso de Aperfeiçoamento em Educação Ambiental no município de Moju-PA. *Research, Society and Development*, 11(11), e110111132642, 10.33448/rsd-v11i11.32642. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32642>
- Costa, D. D. da (2016). *Formação continuada de professores: um estudo do curso de Aperfeiçoamento em Educação Ambiental no município de Moju no ano de 2014*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará.
- Fazenda, I. (2009). *O que é interdisciplinaridade?* Cortez.
- Ferraz, M. A. A, Ancelmo, L. A, Giordani, A. T, Mazur, S. M, & Rodrigues, D. M, (2023) Metodologias ativas: estratégias pedagógicas na formação em enfermagem. *Research, Society and Development*, 12(1), e2512139417, 10.33448/rsd-v12i1.39417. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39417> Acesso em: 16 jan. 2023.

- Ferreira, C. A. L. (2015). Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. *Caderno Mosaico*, 2, 173-182.
- Franco, M. A. R. S. (2003). *Pedagogia como ciência da educação*. Papirus.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra, 1987.
- Freire, P. (1974). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1995). *Política e educação: Ensaio*. Cortez.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da indignação*. UNESP.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4a ed.), Atlas.
- Leal, L. A. (2016). A Importância da Matemática nos Anos Iniciais. In: *Anais do XXII EREMAT SUL*.
- Maria, V. L. B. (2016). *A prática do Professor de Matemática dos Anos Iniciais: Da formação inicial ao Cotidiano da Ação Educativa*. Paraíba. Educação Pública
- Moraes, T. S. V., & Carvalho, A. M. P. (2017). Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. *Ciência e Educação*, 23, (4), 941-961
- Rocha, C. J. T., Malheiro, J. M. S. (2019). Metacognição e a Experimentação Investigativa: a construção categorias interativa dialógicas. *Educação*, 44, 32-58. 10.5902/1984644434409 <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/34409>
- Rocha, C. J. T., & Malheiro, J. M. S. (2020). Experimentação Investigativa Antrópica no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Diniz. In: Rocha, C. J. T., Ramos, J. B. S. (Org.). *Estudos Antrópicos na Amazônia: entre textos e contextos interdisciplinares*, 1, 245-265. Appris.
- Silva, V. S. (2018). *Modelagem Matemática na Formação Inicial de Pedagogos*. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Paraná
- Sedano, L., & Carvallho, A. M. P. (2017). Ensino de Ciência Por Investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. *Alexandria*, 199-220.