

EXPLORANDO A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COMO MÉTODO ATIVO DE APRENDIZAGEM: Relatos de experiências PIBID/UFPA na EMEIF Santa Terezinha em Cametá/Pa.

LOPES, Erbeson Victor Sena ¹

VIANA, Adriano de Carvalho ²

RIBEIRO, Jamile Ferreira ³

ARRIFANO, Leila de Lurdes Pinto ⁴

PEREIRA, Rubenvaldo Monteiro ⁵

RESUMO: O presente estudo explora a implementação da investigação matemática como uma abordagem inovadora no ensino fundamental, com foco no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental (EMEIF) Santa Terezinha, em Cametá, Pará. Utilizando uma metodologia qualitativa, foram realizadas quatro aulas com atividades desafiadoras para os alunos do 8º ano, seguidas por questionários individuais. Os resultados revelaram que, apesar dos desafios iniciais, os alunos demonstraram resiliência e habilidade analítica, utilizando diferentes estratégias para resolver os problemas propostos. A experiência foi descrita como desafiadora e estimulante pelos alunos, destacando a autonomia concedida para explorar diferentes abordagens na resolução dos problemas. Este estudo confirma a eficácia da investigação matemática na promoção do pensamento crítico e autonomia dos alunos, transformando as práticas pedagógicas e deixando um impacto positivo na atitude dos alunos em relação à matemática, evidenciando a importância dessa metodologia para a educação matemática no ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação Matemática; PIBID; Ensino-Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

A constante busca por métodos pedagógicos que promovam uma aprendizagem significativa e estimulem o pensamento crítico tem impulsionado educadores a explorarem alternativas que vão além da tradicional transmissão de conhecimento. Nesse contexto, a investigação matemática emerge como uma

¹ Graduado em Licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará- UFPA/CUNTINS, <erbesonvictor620@gmail.com>

² Graduado em Licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará- UFPA/CUNTINS, <adrianocarvalhoviana7@gmail.com>

³ Graduanda em Licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará- UFPA/CUNTINS, <rjamilferreira@gmail.com>

⁴ Professora da rede municipal de ensino de Cametá, Graduada do Curso de Licenciatura Plena em matemática da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, <Leilaarrifano@hotmail.com>

⁵ Professor Doutor da Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, UFPA/CUNTINS, <rubenp@ufpa.br>

metodologia inovadora, proporcionando não apenas a compreensão de conceitos, mas também o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de questionar, explorar e resolver problemas de maneira autônoma (Pontes, Brocardo e Oliveira 2016, p 9). As investigações matemáticas são parte do que alguns autores designam por atividade matemática, o que corresponde a identificar aprender Matemática com fazer Matemática (Ponte, 1998). Este relato de experiência centra-se na aplicação da investigação matemática como metodologia para ensino fundamental, tendo como palco as vivências do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental (EMEIF) Santa Terezinha, localizada no município de Cametá, Pará.

A interação entre a teoria e a prática, proporcionada pelo PIBID/UFGA, abre caminhos para uma abordagem pedagógica mais dinâmica e participativa (Elliot, 1991). Ao explorar a investigação matemática, propomos transcender a mera memorização de fórmulas, incentivando os alunos a se tornarem protagonistas ativos de seu processo de aprendizagem. Esta experiência, além de contribuir para a formação acadêmica dos futuros docentes, promove uma educação matemática mais envolvente e alinhada às demandas do século XXI.

A ideia de incluir a investigação nas aulas de matemática, consiste numa qualidade de ensino melhor onde fornecemos ao aluno a oportunidade de construir seu próprio conhecimento. Partindo de uma aula elaborada com uso ou não da tecnologia, as investigações matemáticas trazem quatro etapas para construir o conhecimento utilizando a tecnologia que temos na atualidade.

Para Pontes, Brocardo e Oliveira (2016, p 16):

“Uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver.” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2016, P 16).

Na EMEIF Santa Terezinha, inserida na comunidade de Cametá, Pará, o PIBID/UFGA desempenha um papel crucial ao estabelecer uma ponte entre a academia e a realidade educacional local. A diversidade cultural e social dessa região amplia o leque de desafios e oportunidades, proporcionando um terreno fértil para a experimentação de estratégias pedagógicas inovadoras. Ao longo deste relato, serão compartilhadas as práticas, reflexões e impactos observados ao introduzir a investigação matemática como ferramenta catalisadora do aprendizado (BNCC, 2021)

significativo na EMEIF Santa Terezinha. O comprometimento com a construção de uma base sólida em matemática desde os primeiros anos de escolaridade é crucial para o desenvolvimento acadêmico futuro dos estudantes (Piaget, 1976, p.73).

Este relato de experiência busca não apenas narrar a jornada vivenciada no PIBID/UFGA na EMEIF Santa Terezinha, mas também destacar a importância da investigação matemática como um meio eficaz de promover o entendimento profundo, despertando a curiosidade e o prazer pelo universo matemático entre os alunos. Ao abraçar essa metodologia, percebemos não apenas uma transformação nas salas de aula, mas a construção de uma base sólida para o crescimento intelectual e acadêmico de nossos educandos.

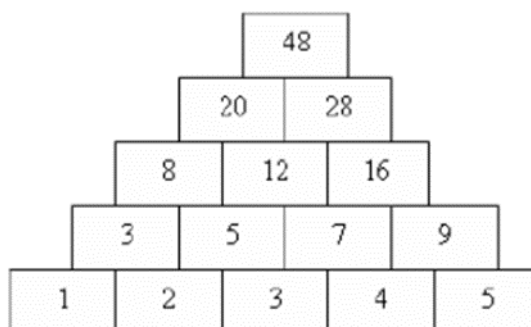
2 METODOLOGIA

O estudo realizado adotou uma abordagem qualitativa, visando aprofundar a compreensão das implicações da investigação matemática no ensino fundamental. O foco na qualidade das interações e experiências permitiu uma análise mais rica dos efeitos dessa metodologia no processo de aprendizagem. Os participantes principais consistem nos alunos da turma de 8º ano “A” da EMEIF Santa Terezinha, em Cametá, Pará, composta por 27 alunos matriculados, juntamente com a professora supervisora e os bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Pará (UFGA)/ Campus Universitário do Tocantins-Cametá, que desempenham um papel ativo na implementação da investigação matemática.

A dinâmica proposta se desdobrou em quatro aulas na turma, totalizando 3 horas do período de aula de Matemática dos alunos. Num primeiro momento, os estudantes foram desafiados com uma atividade complexa mostrada na figura 1, intitulada “pirâmide de números”, na forma de atividade de redescoberta (Sá, 1999) levando o aluno a resolver tais problemas por meio de suas vivências e conhecimentos em matemática, eles foram instruídos a registrar suas análises e compartilhar suas hipóteses.

Vejamos a atividade proposta aos alunos:

Figura 1: Pirâmide de números



Fonte: O Rosival e a matemática.

Os alunos se depararam com dois passos a seguir nesta atividade, o primeiro pedia para eles fazerem uma nova pirâmide e preencherem as casinhas da base com os números 2, 5, 11, 1 e 8, nesta ordem, e completar a pirâmide seguindo a regularidade identificada por eles. A segunda pedia que fosse desenhado uma pirâmide mágica cujas casinhas à direita, de cima para baixo, estavam os números 58, 33, 17, 9 e 8 e preenchessem o restante da pirâmide.

No segundo momento, cada aluno respondeu a perguntas de um questionário entregue a eles de forma individual e voltado para a reflexão sobre as percepções relacionadas à atividade realizada durante as aulas, por exemplo: Como você descreveria a atividade de investigação matemática realizada em sala de aula?

O questionário, administrado após a execução da atividade, teve como propósito principal captar as percepções dos alunos acerca do desenvolvimento da atividade e investigar se previamente haviam se deparado com situações análogas em seus estudos de Matemática. Adicionalmente, procurou-se discernir quais problemas foram percebidos como mais acessíveis e quais representaram maiores desafios para os alunos.

A partir da análise dos dados obtidos durante a intervenção, juntamente com os recursos de pesquisa utilizados, procederemos a uma minuciosa avaliação na próxima seção deste trabalho. Nosso enfoque será direcionado para a investigação das estratégias adotadas pelos estudantes do 8º ano ao confrontarem-se com desafios matemáticos complexos. Este estudo visa fornecer uma contribuição substancial para uma compreensão mais profunda das dinâmicas inerentes à implementação da metodologia de investigação matemática em sala de aula.

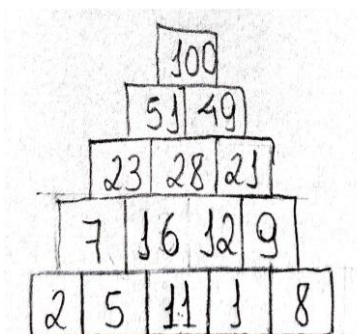
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da investigação matemática na turma de 8° ano “A” da EMEIF Santa Terezinha, os resultados revelaram um panorama rico em estratégias e percepções dos alunos frente aos desafios propostos.

No início das atividades, conduzidas de forma individual, alguns alunos depararam-se com desafios ao tentarem resolver os problemas propostos, visto que não detinham de um conteúdo matemático para seguirem com a resolução. No entanto, ao se aprofundarem na investigação, superaram essas dificuldades, demonstrando notável resiliência e habilidade analítica. Ficou claro que, apesar das barreiras iniciais, os estudantes conseguiram não apenas enfrentar, mas também resolver efetivamente as questões. A opção pela abordagem individual proporcionou uma análise mais minuciosa e reflexiva por parte dos alunos, estimulando-os a explorar detalhadamente os desafios apresentados por meio de suas próprias investigações. Podemos observar nas figuras abaixo duas formas diferentes de respostas para a questão apresentada, identificamos os alunos como A1 e A2.

Na Figura 2, a resposta do aluno A1 evidencia uma investigação aprofundada, focando em uma propriedade amplamente reconhecida da adição, a comutatividade. Ao analisar os números nos quadrados da base, identificou-os como parcelas cuja soma resultaria no valor do quadrado superior. Por exemplo, ao perceber que $2 + 5 = 7$ e $5 + 2 = 7$ seguiu a lógica de que a ordem das parcelas não afeta o resultado, fundamentando-se na propriedade comutativa. Essa abordagem estratégica permitiu ao aluno A1 concluir a questão com sucesso, demonstrando sua compreensão da lógica subjacente à propriedade comutativa na adição.

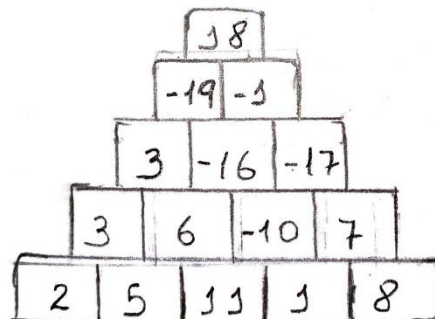
Figura 2: Atividade pirâmide de números desenvolvida pelo aluno A1



Fonte: Dos acervos dos pesquisadores.

Na Figura 3, observamos uma alternância em relação ao método de resolução empregado pelo aluno A2. Notavelmente, ele adotou uma abordagem distinta ao somar o primeiro quadrado da base ao correspondente na camada superior, revelando assim o valor associado ao segundo quadrado da base. Esse procedimento foi estendido de maneira consistente para calcular os valores dos demais quadrados, demonstrando uma estratégia de resolução única e eficaz. Essa flexibilidade na abordagem ressaltou a capacidade do aluno A2 em aplicar diferentes métodos para alcançar conclusões precisas durante o processo de resolução.

Figura 3: Atividade pirâmide dos números desenvolvida pelo aluno A2



Fonte: Dos acervos dos pesquisadores.

As respostas ao questionário pós-atividade forneceram uma compreensão valiosa sobre as percepções dos alunos. Muitos destacaram a experiência como desafiadora e estimulante, ressaltando a autonomia concedida para explorar diferentes abordagens na resolução dos problemas. A diversidade de perspectivas expressas indica que a investigação matemática não apenas envolve os alunos cognitivamente, mas também impacta positivamente sua atitude em relação à disciplina. Vejamos no Quadro 1, dois relatos de alunos após o processo de investigação para resolução da atividade proposta:

Quadro 1: Relato dos alunos utilizando a investigação no processo de resolução

Pergunta 1: Como você descreveria a atividade de investigação matemática realizada em sala de aula?	
A1	“A atividade de investigação matemática que rolou na sala foi da hora, eu preferi ir na lógica, analisando os quadrados da base e sacando que dava pra trocar a ordem na adição sem

	mudar o resultado. Foi muito bom porque mostrou que a matemática não é só seguir regras, mas também usar a cabeça pra resolver os problemas.”
A2	“A atividade foi bem interessante, eu escolhi uma abordagem diferente, somando os quadrados da base com os correspondentes de cima. Funcionou, e o legal é que cada um teve a liberdade de pegar um caminho próprio. Essa flexibilidade foi demais, mostrou que a matemática tem várias formas de ser desbravada.”

Fonte: Os autores.

A inserção da investigação em sala de aula é importante, pois leva o aluno a ter confiança nas resoluções de suas atividades, desempenhando um papel crucial no aprendizado da matemática. Alunos mais confiantes tornam-se mais propícios a enfrentar desafios matemáticos com determinação e persistência, o que pode levar a um aprendizado mais eficaz e duradouro.

Figura 4: Alunos da EMEIF Santa Terezinha no desenvolvimento da atividade



Fonte: Dos acervos dos pesquisadores

Em síntese, os impactos observados na turma de 8º ano evidenciam que a investigação matemática não apenas transforma as dinâmicas em sala de aula, mas também contribui para a construção de uma base sólida para o crescimento intelectual e acadêmico dos educandos. Essa experiência no PIBID/UFPA na EMEIF Santa Terezinha destaca não apenas os desafios, mas principalmente as oportunidades de

promover uma abordagem pedagógica mais dinâmica e participativa, preparando os alunos para os desafios matemáticos e cognitivos do futuro.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da investigação matemática na turma de 8º ano da EMEIF Santa Terezinha revelou resultados significativos. Apesar dos desafios iniciais, os alunos demonstraram resiliência e habilidade analítica, destacando a eficácia da metodologia em promover autonomia e pensamento crítico.

A diversidade de estratégias e percepções dos alunos, evidenciada pela análise qualitativa, corrobora com a impactante experiência que muitos descreveram como desafiadora e estimulante. A abordagem personalizada, considerando as características individuais dos alunos, alinou-se aos objetivos de construir uma base sólida no crescimento intelectual e acadêmico dos educandos.

Os relatos dos alunos enfatizando a autonomia concedida para explorar diferentes abordagens ressaltam o impacto positivo da investigação matemática na motivação e engajamento dos estudantes. Esses resultados não apenas transformam as práticas pedagógicas, mas também indicam uma mudança positiva na atitude dos alunos em relação à matemática.

Em resumo, os resultados alcançados confirmam a eficácia da investigação matemática na promoção do pensamento crítico e autonomia dos alunos, confrontando diretamente com os objetivos estabelecidos. A experiência na EMEIF Santa Terezinha não só superou desafios, mas também deixou um impacto positivo, abrindo caminhos para um futuro promissor na educação matemática.

5 AGRADECIMENTOS

Desejamos expressar nossa sincera gratidão a Deus e a todos que desempenharam papéis fundamentais para o êxito deste estudo e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) pelo fomento das bolsas.

Estendemos nossos agradecimentos à E.M.E.I.F. Santa Terezinha pela valiosa parceria, bem como aos gestores da referida escola, aos colegas bolsistas e aos alunos assistidos pelo programa. Este estudo não teria sido possível sem a colaboração de vocês, e suas contribuições foram verdadeiramente inestimáveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021. Ministério da educação. [on-line] disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2024.

ELLIOT, J. **El cambio educativo desde la investigación-acción**. Madri: Morata, 1991.

O ROSIVALDO E A MATEMÁTICA. [s.d.]. **Pirâmide de números**. Disponível em: <https://rosivalmatematica.blogspot.com/>. Acesso em: 18 fevereiro de 2024.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1976

PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA SALA DE AULA** – 3. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

SÁ, Pedro Franco de. **Ensinando Matemática através da redescoberta**. Traços. v.2, n.3, p.77-81, agosto, Belém, 1999.