

# INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS EM SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA TAREFA INVESTIGATIVA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Liliane Aparecida de Oliveira<sup>1</sup>  
Eduardo Gomes Fernandes<sup>2</sup>

## Resumo:

Neste trabalho foi investigada uma proposta de intervenção realizada no 9º ano do ensino fundamental, por meio da Investigação Matemática enquanto uma metodologia no ensino de Matemática. Tal proposta se deu a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/UFVJM), durante as atividades de observação e desenvolvimento de oficinas realizadas pela primeira autora. Foi implementada uma atividade investigativa de Álgebra para 32 alunos. Tem-se como objetivo principal avaliar a contribuição de uma atividade investigativa no processo ensino e aprendizagem da Álgebra e buscar compreender o envolvimento dos alunos numa atividade investigativa. Desenvolveu-se uma proposta de intervenção envolvendo Sequências e Regularidades. De um modo geral observamos que grande parte dos discentes apresenta muita dificuldade nos conteúdos matemáticos envolvendo Álgebra e muitos dos erros têm origem em situações de aprendizagem não resolvidas em aritmética. Após a implementação da atividade, a partir dos registros realizados e das resoluções dos alunos, foi possível identificar as seguintes contribuições da Investigação Matemática como uma metodologia: compartilhamento de saberes individuais e do grupo, estímulo ao raciocínio e ao pensamento matemático; discussão e questionamento de forma crítica nas conclusões obtidas, de forma a encontrar respostas e justificá-las; exploração de situações matemáticas, colaborando para o espírito investigativo do aluno; envolvimento dos alunos na execução da atividade; interesse pelo assunto abordado; satisfação dos alunos em suas descobertas e tradução e generalização de padrões algébricos.

**Palavras-Chave:** Investigação Matemática, Ensino e Aprendizagem, Álgebra.

---

<sup>1</sup>Aluno(a) do Curso de Matemática – UFMG Pólo de Apoio Presencial – Minas Novas E-mail: lilianeoliveira030@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador da Pesquisa – Diretoria de Educação Aberta e a Distância – EAD/UFVJM E-mail:eduardo.fernandes@ufvjm.com.br

## 1.0 Introdução

A Matemática é uma disciplina que tem papel fundamental na formação integral do ser humano. A prática pedagógica utilizada pelos professores da disciplina de Matemática, no entanto, não tem apresentado resultados adequados com relação à aprendizagem dos alunos, Libâneo (2006, apud GOULART, 2015) enfatiza que “os professores de Matemática vivem um dilema com relação à sua prática pedagógica, pois uma das dificuldades encontradas por esses profissionais no exercício da profissão é despertar o gosto pela matemática” (p.12).

Nesse sentido, é necessário refletir sobre as práticas pedagógicas que têm sido abordadas em sala de aula, inserindo novas metodologias de ensino na prática docente, possibilitando assim, trabalhar os conteúdos de forma mais contextualizada e dinâmica. Desta forma, é muito importante que os professores apliquem atividades diferenciadas nas aulas para estimularem uma melhor aprendizagem. Nesse sentido, a Investigação Matemática, sendo uma tendência no ensino de Matemática, pode ser uma das possibilidades de se trabalhar com atividades diferenciadas nas aulas de Matemática.

A Investigação Matemática como uma metodologia de ensino possibilita ao aluno ser responsável pela construção de seu próprio conhecimento, são desenvolvidas habilidades que os permitam tomar decisões e buscar soluções. Assim, a partir das possibilidades e potencialidades da investigação Matemática em sala de aula, surgiu o interesse em implementar uma atividade que envolvesse os alunos, pois durante o período de observações realizadas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência(PIBID/UFVJM), percebi o grande desinteresse dos alunos pela disciplina de Matemática.

Muitos alunos consideram a disciplina de Matemática difícil, com fórmulas complicadas para decorar, o que dificulta a assimilação dos conteúdos e conseqüentemente o aprendizado na disciplina. Essas percepções e dificuldades relacionadas ao aprendizado de Matemática, em alguns casos, estão diretamente relacionadas a aulas tradicionais, em que o professor escreve no quadro e os alunos copiam os conteúdos e exercícios em seus cadernos, sendo essa, na visão de Ponte (1994), a principal razão para o insucesso na disciplina.

No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que servem nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo a auto-imagem de incapacidade em relação à disciplina. De um modo geral, culpam-se a si

próprios, aos professores, ou às características específicas da matemática (PONTE, 1994, p.2).

Diante dessas dificuldades apresentadas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, metodologias diferenciadas nas aulas de Matemática, pode ser um dos caminhos para incentivar o gosto e aprendizado pela disciplina. De acordo com as pesquisas de Ponte (1994), a Investigação Matemática como metodologia, é uma das formas de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no cotidiano da sala de aula.

Desse modo, por perceber as dificuldades e a falta de interesse dos alunos durante as aulas de Matemática, percebi a necessidade de aplicar uma atividade que motivasse os alunos e assim, optei por uma atividade que envolvesse a Investigação Matemática como metodologia. E, nesse sentido, buscar respostas para a seguinte questão: A Investigação Matemática enquanto uma metodologia pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra? Assim, o objetivo desse trabalho é explorar as Investigações Matemáticas enquanto uma metodologia no ensino e aprendizagem de Matemática, a partir da implementação de uma atividade investigativa de Álgebra em uma turma do 9º ano de uma escola da rede estadual da cidade de Minas Novas (MG). De modo específico, teve como objetivo apresentar o trabalho das atividades investigativas de Matemática com alunos e buscar compreender o envolvimento dos mesmos em atividades dessa natureza.

## **2.0 Marco Teórico**

Tendo em vista o objetivo da pesquisa em questão, bem como a necessária delimitação do referencial teórico, a partir de um levantamento bibliográfico, optou-se pela discussão sobre três aspectos, a saber: a Investigação Matemática como metodologia, o papel do professor na Investigação Matemática, e, por fim aspectos relacionados ao ensino de Álgebra.

### **2.1 A Investigação Matemática como metodologia**

Nas palavras de Lamonato e Passos (2011), investigar está associado à ideia de procurar, questionar, querer saber. Quando o professor utiliza uma atividade de investigação tem a intenção de propor aos alunos situações que os levem a averiguar e

descobrir soluções.

Nesse sentido, investigar constitui uma importante forma de construir conhecimento. Para alguns autores, como Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa formular questões que não se têm resposta pronta, sendo essa resposta formulada de modo possível, fundamentado e rigoroso, despertando nos alunos uma consciência interrogativa.

O conceito de Investigação Matemática, como atividade de ensino-aprendizagem ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso uma metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE, BROCARDIO e OLIVEIRA, 2009, p.23).

Nesse sentido, a Investigação Matemática como metodologia de ensino contribui para uma nova visão e perspectiva na sala de aula, sendo uma forma de tornar o estudante um indivíduo capaz de construir o próprio conhecimento. Ao desenvolver um trabalho investigativo, uma mudança de alguns hábitos dos alunos é proporcionada, de maneira que ao fazer estarão aprendendo.

Conforme descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

As necessidades cotidianas fazem com que alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (BRASIL, 1998, p.37).

Dessa maneira, ao inserir atividades de investigação nas aulas de Matemática vislumbra-se uma ruptura com algumas práticas decorrentes do ensino tradicional, pelo simples fato de que o professor deverá propor questões diferenciadas das usadas habitualmente em sala de aula. De acordo com Dick et al. (2014):

O trabalho com investigação matemática não deve conduzir alunos a uma resposta imediata. Deve permitir que eles realizem as mais variadas articulações e desenvolvam quantas interpretações forem possíveis, de acordo com os conhecimentos matemáticos que eles detêm (p. 7-8).

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) atividades dessa natureza despertam no aluno um espírito investigativo, propicio a descobertas de novos conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento matemático, dessa maneira o envolvimento do aluno

em sua aprendizagem é fundamental no processo de construção de seu conhecimento.

Uma Investigação Matemática normalmente se desenvolve através de um problema (Ponte et.al, 2006), sendo importante a identificação da situação problema sugerida para que o processo de investigação se inicie.

A realização de uma Investigação Matemática de acordo com Ponte (2003) leva mais tempo para a realização e demanda quatro momentos principais: 1) exploração e formulações de questões investigativas; 2) realização de testes e refinamento e sistematização de conjecturas; 3) construção de justificativas, argumentações ou demonstrações; 4) validação de resultados.

Numa aula investigativa não se determina o caminho a ser seguido para o desenvolvimento da atividade, trabalha-se com uma situação em que o aluno vai pensar sem ser direcionado, podendo apenas prever como a atividade irá começar, mas não há como saber qual será o percurso de todo o trabalho trilhado pelos investigadores.

Para que a realização da atividade investigativa em sala alcance bons resultados alguns pontos importantes devem ser destacados como a apresentação da atividade para os alunos. Assim, Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) explicitam que a apresentação da atividade investigativa pode ser feita de maneira a dar mais ou menos informações e pode assumir a forma escrita, oral ou mista. Outro ponto importante é o ambiente. Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), é necessário um ambiente de aprendizagem propício, em que “[...] o aluno se sinta a vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos colegas” (p.28).

## **2.2 O papel do professor na Investigação Matemática**

Na Investigação Matemática o ‘ensinar’ pode assumir um papel diferente ao habitual, podendo tornar-se mais complexo. O professor tem o papel de orientador da atividade, um estimulador de todos os processos que levam os alunos a construir seus conceitos, valores, atitudes e habilidades, desempenhando uma influência verdadeiramente construtiva.

Nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), em uma perspectiva de trabalho em que se considere o aluno como protagonista da construção

de sua aprendizagem,

o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher os problemas que possibilitam a construção de conceitos e procedimentos e alimentar os processos de resolução que surgirem, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe a atingir (p.38).

Lamonato (2007) ainda ressalta os diversos papéis que o professor deve assumir em uma aula investigativa: “desafiar os alunos, avaliar o progresso deles, raciocinar matematicamente, apoiar o trabalho dos alunos e promover reflexões, fornecer e recordar informações” (p. 85).

Dessa forma, Brocardo, Oliveira e Ponte (2003), afirmam que o professor desempenha um papel determinante nas aulas de investigações, visto que sua interação com os alunos necessita ser diferente das aulas tradicionais, diante das dificuldades e dilemas encontrados em atividade dessa natureza.

Com essa metodologia diferenciada é necessário um processo contínuo de aprendizado, o professor não deve apenas ensinar, mas também tem o dever de aprender, para possibilitar novas experiências aos seus alunos, fornecendo uma aprendizagem de qualidade, com equilíbrio nas atividades, desafios e obtenção de informações contextualizadas.

Partindo do pressuposto que nas atividades investigativas é necessário que haja uma mudança significativa em relação à metodologia utilizada pelo professor com o intuito de provocar o envolvimento dos alunos com as tarefas realizadas por eles, também é necessária uma capacitação desse professor. E, é nesse sentido que Fiorentini (2005) afirma que a participação em projetos de formação continuada e a melhoria das condições profissionais e institucionais podem contribuir para a produção e (re) elaboração dos saberes docentes necessários à mudança curricular.

### **2.3 O Ensino de Álgebra**

“A Álgebra constitui um dos grandes ramos da Matemática, ao lado da Geometria e da Análise Infinitesimal” (PONTE, BRANCO e MATOS, 2009, p.5), sendo considerada uma aritmética simbólica, em que as letras generalizam resultados

numéricos, em que incógnitas são aplicadas aos números. Para Oliveira (2002): “o ensino de Álgebra se concentra em conteúdos mais tradicionais como equações, cálculo com letras, expressões algébricas, contextos geométricos, etc” (p.36).

De acordo com os PCNs (1998), o estudo de Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas.

A Álgebra se trata de um conteúdo estudado por um longo período iniciando no ensino fundamental e se estende até o ensino médio, é um campo da Matemática em que são observadas situações que os alunos apresentam muitas dificuldades na compreensão dos conceitos algébricos.

De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009)

o grande objetivo do estudo da Álgebra nos ensinos básico e secundário é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Este pensamento inclui a capacidade de manipulação dos símbolos, mas vai muito além disso (p.9).

Ao iniciar o ensino de Álgebra é apresentada uma nova linguagem composta por símbolos e rígidas regras, em que letras têm a função de representar valores desconhecidos que podem ser encontrados por meio de relações determinadas. Assim, é necessário o desenvolvimento do pensamento algébrico, que segundo Santos e Wagner (2009), é uma:

Atividade do intelecto ou da razão, que age em oposição dos sentidos e à vontade manifestando a habilidade de abstrair e generalizar situações concretas ou as situações gerais na matemática. Na definição de álgebra perpassa a idéia de um campo da matemática, de uma linguagem que utiliza os signos e símbolos, juntamente com as propriedades da aritmética para expressar idéias gerais na matemática (p.4).

O cenário observado atualmente nas escolas é de muita frustração tanto de professores quanto dos alunos, principalmente no ensino de Álgebra. A forma do ensino tradicional com muita repetição e técnicas, tendo o livro didático como principal recurso da sala de aula não tem tido resultados significativos, além do que normalmente não são utilizados recursos didáticos diferenciados nas práticas docentes.

Se não introduzir a Álgebra de maneira significativa conectando os novos conhecimentos aos prévios que os alunos já possuem, se aos objetos algébricos não se associar nenhum sentido, se a aprendizagem da álgebra for centrada na manipulação de expressões simbólicas a partir de regras que se

referem a objetos abstratos, muito cedo os alunos encontrarão dificuldades nos cálculos algébricos e passarão a apresentar uma atitude negativa em relação à aprendizagem matemática, que para muitos fica desprovida de significação (ARAÚJO, 2007 apud SCARLASSARI, 2007,p.9).

Diante desta realidade, percebe-se a necessidade de uma abordagem diferenciada no ensino de Álgebra. Paraná (2009) nos diz que o conhecimento algébrico “não pode ser concebido pela simples manipulação dos conteúdos abordados isoladamente”. O autor defende uma abordagem pedagógica que os articule os conteúdos na qual “os conceitos se complementem e tragam significado aos conteúdos abordados” (p.52).

Nesse sentido, a partir das considerações apresentadas a respeito da importância e das dificuldades envolvendo o ensino e aprendizagem de Álgebra, percebeu-se a necessidade de propor uma tarefa investigativa de forma que os alunos explorassem regularidades a partir de uma metodologia que possibilitasse o desenvolvimento do pensamento algébrico, facilitando a assimilação do conteúdo proposto e ainda gerasse momentos de descontração para os alunos.

## **2.4 Sequências e Regularidades**

Na visão de Barbosa et.al (2011), o estudo do tema “Sequências e Regularidades” possibilita aos alunos uma preparação para aprendizagens posteriores, permitindo explorar outros conteúdos e criar uma base para a aprendizagem futura da Álgebra.

O tópico Sequências e Regularidades percorrem todo o ensino básico, tendo como principal objetivo contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. No 1º ciclo, este tópico integra o tema Números e operações, envolvendo a exploração de regularidades numéricas em sequências e em tabelas de números. Os alunos identificam a lei de formação de uma dada sequência e expressam-na por palavras suas. Este trabalho contribui para o desenvolvimento do sentido de número nos alunos e constitui uma base para o desenvolvimento da sua capacidade de generalização. Nos 2º e 3º ciclos, este tópico está incluído no tema Álgebra, envolvendo tanto a exploração de sequências como o uso da linguagem simbólica para representá-las. No 2º ciclo, os alunos contatam com conceitos como “termo” e “ordem”. No 3º ciclo, usa-se a linguagem algébrica para expressar generalizações, nomeadamente para representar o termo geral de uma sequência e promover a compreensão das expressões algébricas e o desenvolvimento da capacidade de abstração nos alunos (PONTE, BRANCO e MATOS, 2009, p.40).

Nesse sentido, o trabalho com Sequências e Regularidades pode proporcionar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de comunicação do seu raciocínio, do pensamento algébrico e de outras capacidades matemáticas, contribuindo para uma

aprendizagem mais significativa. De acordo com Lannin (2003), as tarefas que promovem a generalização dão uma oportunidade aos alunos para se empenharem nas discussões sobre ideais matemáticas importantes.

Segundo Luis, Bártolo e Serrazina (1996), o trabalho com sequências e regularidades, para além de estimular os alunos que manifestam mais dificuldades, ajuda a

“(i) compreender como a matemática se aplica à vida diária; (ii) desenvolver capacidades de classificação e ordenação de informação; (iii) estabelecer conexões entre os temas do programa; (iv) facilitar o pensamento matemático; (v) desenvolver a capacidade de resolver problemas” (p.44).

As sequências que podem ser propostas nas aulas de Matemática são as pictóricas (envolvendo figuras) ou numéricas (envolvendo números). Segundo Ponte; Branco e Matos (2009), “na análise de uma sequência pictórica identificam regularidades e descrevem características locais e globais das figuras que a compõem e também da sequência numérica lhe está diretamente associada” (p.40). O trabalho com sequências pictóricas e com sequências numéricas finitas ou infinitas (estas últimas chamadas sucessões) envolve a procura por regularidades e o estabelecimento de generalizações.

### **3.0 Metodologia**

A finalidade desta pesquisa foi explorar as Investigações Matemáticas enquanto uma metodologia no ensino de Matemática, a partir da implementação de uma atividade investigativa de Álgebra. Desse modo, a partir das observações realizadas durante as atividades desenvolvidas no PIBID, foi possível perceber a necessidade de aplicar uma atividade diferenciada que permitisse um maior envolvimento dos alunos e potencializasse o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Dessa forma, essa pesquisa foi desenvolvida num contexto de aulas de Matemática em uma turma de 32 alunos (19 meninas e 13 meninos) do 9º Ano do Ensino Fundamental, com idades entre 14 e 16 alunos, da Escola Estadual Presidente Costa e Silva situada na região urbana de Minas Novas (MG). A referida turma já vinha sendo acompanhada por meio do PIBID desde o início ano letivo.

Tendo como cenário a escola, campo de realização das observações do PIBID, procurou-se neste artigo, oferecer uma resposta à seguinte questão: A Investigação

Matemática enquanto uma metodologia pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra?

Para o desenvolvimento metodológico da pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa. Segundo Chizzotti (2001):

Abordagem qualitativa parte do fundamento de que há relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O objeto não é dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações (p.79).

Considerando a opção metodológica e para responder o objetivo dessa pesquisa, o trabalho foi desenvolvido em três momentos:

### **1º momento: A escolha da atividade**

Para Tudella et al. (1999): “não se pode nem se pretende planejar os caminhos que os alunos vão seguir, mas pode planejar-se o tipo de trabalho a desenvolver” (p.87). Assim, para a realização deste estudo foi realizada uma atividade proposta para a intervenção no estudo referente ao conteúdo de Álgebra, no desenvolvimento de sequências e regularidades.

A atividade utilizada, denominada “Álgebra na Prática”, foi extraída do material didático<sup>3</sup> da disciplina de Laboratório de Matemática 2, ofertada no 1º semestre de 2015, e obrigatória na matriz curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da DEAD<sup>4</sup>/UFVJM. A atividade contém três questões envolvendo conhecimentos de Álgebra, com o intuito de analisar os conhecimentos algébricos para o nível da série investigada. A seguir, apresentamos as atividades utilizadas:

<sup>3</sup>SOUZA, E. R.; DINIZ, M. I.S.V. **Álgebra**: das variáveis às equações e funções. São Paulo: IME-USP, 2003. Coleção do CAEM – Centro de Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática, Vol. 5.

Fernandes, F.L.P. (2010). Letramento algébrico em um contexto de aulas exploratório-investigativas. **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM)**. Recuperado em 24 de julho de 2010, em <[http://ebrapem.mat.br/inscricoes/trabalhos/GT08\\_Fernandes\\_TA.pdf](http://ebrapem.mat.br/inscricoes/trabalhos/GT08_Fernandes_TA.pdf)>.

<sup>4</sup> Diretoria de Educação Aberta e a Distância.

Observe a sequência de figuras abaixo:



- Qual a próxima figura da sequência? Desenhe.
- E a seguinte? Desenhe.
- Escreva a regra de formação dessa sequência.
- Observando a sequência, quantos quadradinhos têm cada figura?
- Quantos quadradinhos tem a 6ª figura da sequência?
- E a 7ª? E a 8ª? E a 15ª?

QUADRO 1- ATIVIDADE 1

Observe as figuras abaixo:

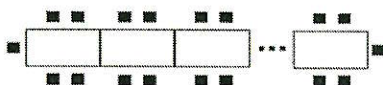


- Continuando a sequência acima, qual a próxima figura? Desenhe.
- E a seguinte? Desenhe.
- Quantos pontos tem a 5ª figura?
- E a 6ª figura?
- Quantos pontos tem uma figura numa posição qualquer?

QUADRO 2- ATIVIDADE 2

### Álgebra em festa de casamento?

Em determinada festa de casamento, cada mesa comporta 6 pessoas. Esperando que houvesse uma aproximação e união dos convidados presentes para a confraternização, resolveram juntá-las na seguinte disposição:



Será que há álgebra numa festa de casamento? Vejamos... Seguem algumas questões para a nossa investigação: **(Lembre-se! Todas as respostas devem ser justificadas, com cálculos ou desenhos!)**

- Construa uma tabela que relacione a **quantidade de mesas** e a **quantidade de cadeiras** utilizadas. Encontre o número de cadeiras utilizadas com, pelo menos, 6 mesas. Observe as possíveis relações entre **mesas** e **cadeiras**.
- Usando 15 mesas, quantas cadeiras são necessárias? Justifique.

- c) Se houver 42 cadeiras, quantas mesas serão necessárias? Justifique.
- d) É possível constituir uma fileira de mesas que tenha 100 cadeiras? Se possível, quantas mesas seriam necessárias? Por quê?
- e) Investigando a sequência, a partir do desenho e/ou da tabela construída no item a), explique como ela é constituída. Qual é o padrão existente?
- f) Escreva uma **expressão matemática** que relacione o número de mesas e o número de cadeiras. **É importante o uso de uma linguagem mais elaborada, aproximando-se de uma fórmula.** Que letras poderiam ser usadas?

#### QUADRO 3 – ATIVIDADE 3

Ressaltasse que a escolha por tal atividade surgiu diante das dificuldades encontradas pelos alunos no trabalho com sequências e regularidades, mais especificamente na dificuldade de representá-las algebricamente.

#### **2º Momento: Implementação da Atividade**

A realização da atividade ocorreu no dia quatorze de novembro de dois mil e dezessete e foram necessárias duas aulas seguidas, de 50 minutos cada, com a presença do professor regente da turma e da primeira autora desse artigo. Havia trinta e dois alunos presentes no dia da aplicação da atividade, sendo que durante a realização da mesma, eles foram divididos em 8 (oito) grupos. Foram entregues a cada aluno duas folhas de papel A4, uma continha à atividade impressa e a outra foi solicitado que os mesmos respondessem às questões.

Desse modo, a atividade proposta foi apresentada aos alunos, bem como os objetivos e a metodologia que seriam utilizados na aplicação. Também foi ressaltado sobre a importância da referida proposta para o ensino e aprendizagem de Álgebra. Em seguida, os alunos iniciaram o desenvolvimento da atividade.

#### **3º Momento: Análise dos dados coletados**

A coleta de dados se deu a partir das observações realizadas durante a aplicação das atividades, dos registros escritos produzidos pelos alunos e dos registros realizados pela primeira autora desse artigo durante a aplicação da atividade.

#### **4- Apresentação e Análise dos resultados obtidos da implementação da atividade investigativa**

A utilização de atividades investigativas por professores em sala de aula, em atividades orientadas e planejadas podem trazer benefícios na aprendizagem de conteúdos matemáticos, tornando a disciplina menos complicada e mais atrativa para os alunos.

Desse modo, a atividade proposta foi utilizada para a intervenção no estudo referente ao conteúdo de Álgebra. Cujo objetivo explorar as Investigações Matemáticas enquanto uma metodologia e verificar suas contribuições no ensino e aprendizagem de Matemática, a partir da implementação de uma atividade investigativa de Álgebra.

Inicialmente a atividade gerou muita inquietação dos alunos, como ela foi feita em grupos, os alunos conversavam muito, e ao mesmo tempo ficaram entusiasmados com o fato de ter uma aula de Matemática diferente da que eles tinham cotidianamente.

Na primeira aula os alunos apresentavam uma dificuldade inicial para o desenvolvimento da atividade, sendo necessária a intervenção da primeira autora em alguns momentos, mas aos poucos foram se envolvendo e desenvolvendo com empolgação e atenção. E assim, os alunos conseguiram finalizar suas respostas e entregaram a atividade dentro do prazo previsto, ou seja, até o término da segunda aula. Durante a realização das atividades, foram feitas algumas discussões e intervenções em relação às conjecturas que os alunos estavam encontrando, motivando-os a seguir suas investigações para finalização das atividades.

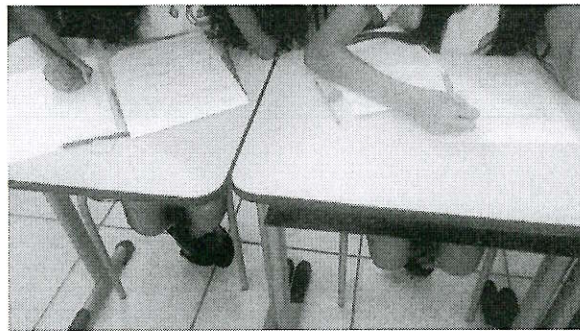


Figura 1 - Desenvolvimento da atividade “Álgebra na prática” pelos alunos

No desenvolvimento das Atividades 1 e 2 os alunos não apresentaram dificuldades na resolução das letras A, B, D e E da Atividade 1 e nas letras A, B, C e D da Atividade 2. Nas letras A e B, de ambas as atividades, foram solicitadas que fossem desenhadas as duas próximas figuras da seqüências apresentadas. Rapidamente os alunos desenharam as duas próximas figuras, ou seja, as duas próximas seqüências de

“quadrinhos” e “pontinhos”, conforme apresentado na figura a seguir (Figura 2). Já nas letras D e E da Atividade 1 e nas letras C e D da Atividade 2 (Figura 2), foi solicitado para que os alunos indicasse quantos quadrinhos ou quantos pontos tinham nas figuras desenhadas. Pode-se observar que os alunos também não encontraram dificuldades em resolver essas letras, pois bastava observar pelas figuras desenhadas ou apresentadas a quantidade de quadros ou pontos, ou seja, basicamente ter o conhecimento de contagem de números.

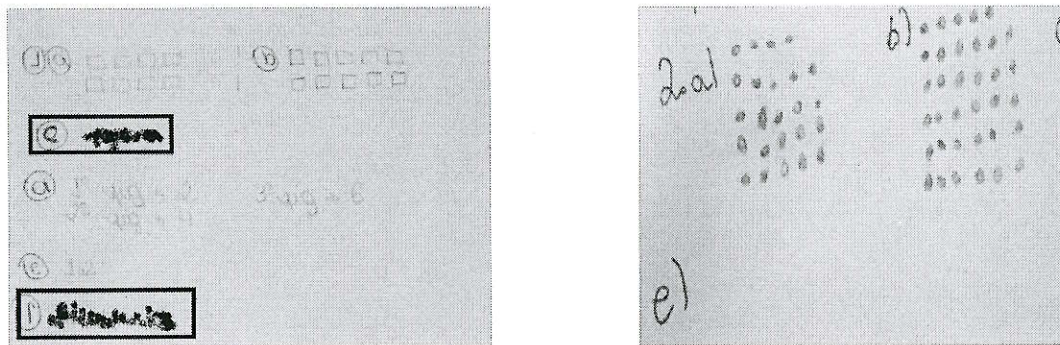


Figura 2 - Resoluções das letras A e B das Atividades 1 e 2

No momento da resolução das atividades, percebeu-se a empolgação e envolvimento dos alunos, alguns disseram que gostaram do tipo de atividade desenvolvida, outros que estava gostando da metodologia adotada, o que indicou uma aceitação por parte da turma em relação à realização da atividade e o prazer em aprender Álgebra a partir da forma apresentada.

Assim, todos os alunos conseguiram fazer a sequência e identificar a quantidade de quadradinhos e pontinhos nas letras A, B, D, E e A, B, C, D, das Atividades 1 e 2, respectivamente. Porém apresentaram dificuldades na resolução das letras C e F da Atividade 1 e na letra E da Atividade 2. Ao resolver essa parte das atividades, eles não chegaram a um consenso nos grupos para a formação das regras das sequências solicitadas na letra C da Atividade 1 e na letra E da Atividade 2. Percebeu-se então pelas resoluções, que os alunos foram capazes de identificar a quantidade de quadros ou pontos a partir dos desenhos realizados, mas na hora de identificar a quantidade na 15ª figura, ou em uma figura qualquer, tiveram dificuldades e as respostas foram distintas entre os grupos.

Observou-se uma situação em que os alunos tiveram muita dificuldade em interpretar e escrever as generalizações de cada sequência. Apenas um grupo conseguiu

chegar à generalização correta, mas ressalta-se que todos os caminhos percorridos pelos grupos levaram a um aprendizado significativo. Ou seja, mesmo o grupo ou aluno que não conseguiu em um primeiro momento obter a generalização correta de cada sequência, teve a oportunidade de descobrir por si mesmo. Sendo esse um dos objetivos da aplicação da Atividade e desse trabalho, contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra no Ensino de Matemática. A seguir são apresentados alguns dos erros mais comuns encontrados na busca pelas generalizações e regras para representar algebricamente as sequências.

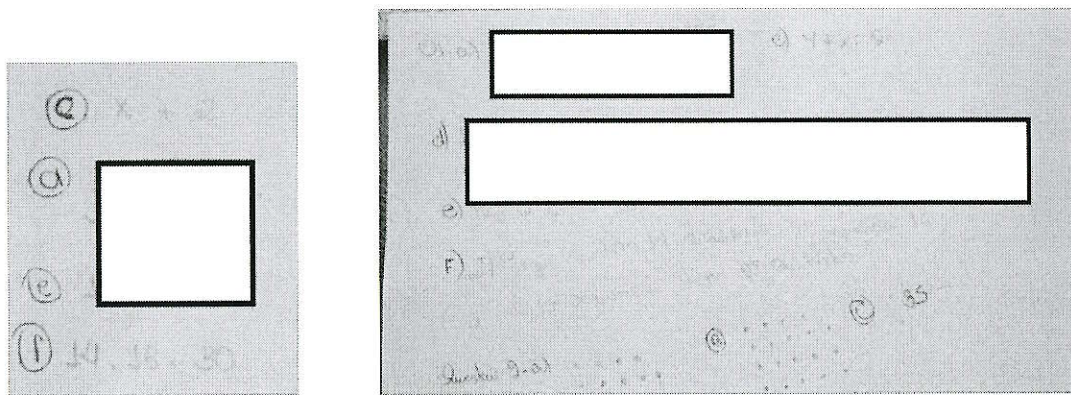


Figura 3 - Dificuldades encontradas nas generalizações

Na terceira questão, intitulada : “Álgebra em festa de casamento” sugeriu-se investigar a possibilidade de haver álgebra numa festa de casamento, a partir da disposição de mesas e cadeiras. Num primeiro momento os alunos apresentaram dificuldades para responder, pois essa atividade exigia um pouco mais de conhecimento, recomendou-se que eles analisassem a figura para que fosse possível o desenvolvimento da mesma. Apresentaram muitas dúvidas, surgiram perguntas do tipo “qual letra posso usar?”, “tenho que usar letras diferentes?”, a pesquisadora os orientou na construção da tabela e prosseguiram fazendo suas conjecturas e solucionaram a questão.

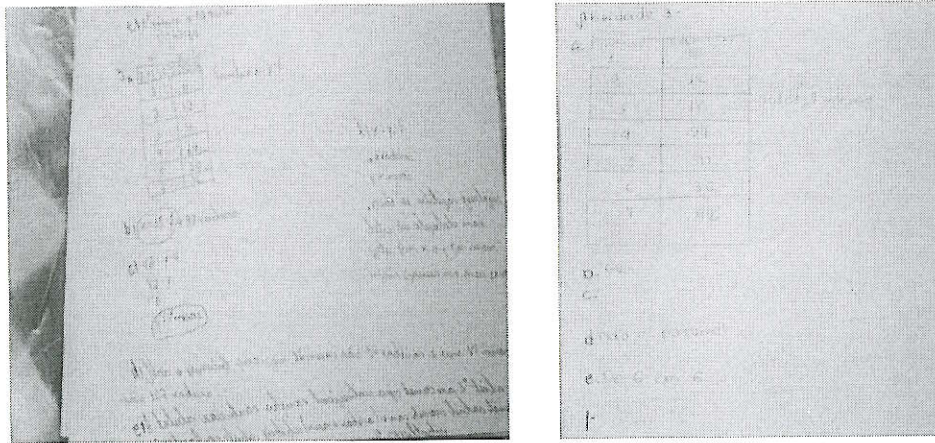


Figura 4 - Resoluções da Atividade 3

Foram muitas as dificuldades encontradas durante a tarefa, os alunos demoraram algum tempo para entender que dependia deles escolherem um caminho para iniciar a investigação, alguns solicitavam ajuda, mas conseguiram desenvolver várias capacidades, como por exemplo, a capacidade de argumentar sobre suas explorações, interagir com os colegas ouvindo suas opiniões, sendo mais autônomos em sua própria aprendizagem.

Após a aplicação da atividade “Álgebra na prática” e dos momentos vividos foi possível identificar, com a participação dos alunos e a partir da atividade proposta, algumas contribuições referentes a implementação das atividades de Investigação Matemática em sala de aula. Abaixo destacamos algumas dessas contribuições após o desenvolvimento das atividades e análise dos dados:

- Compartilhar saberes individuais e do grupo;
- Estimular a capacidade do raciocínio e pensamento matemático;
- Discussão e questionamento de forma crítica nas conclusões obtidas, de forma a encontrar respostas e justificá-las;
- Exploração de situações matemáticas, colaborando para o espírito investigativo do aluno;
- Envolvimento dos alunos na execução da atividade;
- Interesse pelo assunto abordado;
- Satisfação dos alunos em suas descobertas;

- Tradução e generalização de padrões algébricos.

Portanto a partir das contribuições apresentadas obtivemos um resultado satisfatório com relação as atividades de Investigação Matemática em sala de aula, com a participação ativa de toda a turma, proporcionada pela atividade didática que despertou o interesse e empenho dos alunos.

As observações realizadas durante o desenvolvimento da atividade nos permitiram constatar que de fato, as atividades de Investigação Matemática puderam contribuir para a construção de conceitos. Durante o desenvolvimento da atividade os alunos procuraram agir como investigadores realizando-a satisfatoriamente, mostrando seu interesse, esforço e participação na execução da atividade. Fatores que levaram a concluir satisfatoriamente a execução da proposta e as contribuições da Investigação Matemática no ensino de Álgebra.

## **5.0 Considerações Finais**

Neste trabalho foi investigada uma proposta de intervenção realizada no nono ano do ensino fundamental, por meio da Investigação Matemática como metodologia de ensino.

A presente pesquisa intitulada “Investigações Matemáticas em sala de aula: Contribuições de uma Tarefa Investigativa para o 9º Ano do Ensino Fundamental” que apresenta como questão central a pergunta: A Investigação Matemática enquanto uma metodologia pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra? Tal proposta se deu durante o desenvolvimento de observações dos alunos por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/UFVJM) realizada pela pesquisadora do presente artigo. Para aplicação da referida proposta de intervenção foi elaborada uma sequência didática envolvendo sequências e regularidade aplicada aos alunos sujeitos da pesquisa.

Este trabalho responde a pergunta de pesquisa, apresentando as contribuições da Investigação Matemática como uma metodologia capaz de promover: compartilhamento de saberes individuais e do grupo, estímulo ao raciocínio e ao pensamento matemático; discussão e questionamento de forma crítica nas conclusões obtidas, de forma a encontrar respostas e justificá-las; exploração de situações matemáticas, colaborando para o espírito investigativo do aluno; envolvimento dos alunos na execução da

atividade; interesse pelo assunto abordado; satisfação dos alunos em suas descobertas e tradução e generalização de padrões algébricos.

Os resultados observados com o uso das atividades de Investigação Matemática mostraram-se uma metodologia que se conduzida de forma adequada e bem planejada, pode trazer benefícios ao processo de ensino e aprendizagem, proporcionando que o aluno atue como sujeito ativo na construção de sua própria aprendizagem.

Desse modo, sugere-se que os professores de Matemática insiram atividades de Investigação Matemática levando os alunos a construção de novas ideias matemáticas, sendo constatado neste trabalho que este tipo de tarefa pode levá-los a ver a Matemática de modo mais dinâmico e a ver-se a si próprios assumindo um papel mais ativo na exploração de situações e na descoberta de relações matemáticas.

## 5.0 Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

CHIZZOTTI, Antônio. Pesquisa em ciências humanas e sociais. 5º edição. São Paulo: Cortez 2001.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. PONTE J. P. da. **As atividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. Disponível em: <<http://ia.fc.ul.pt/textos/99%20Fons.-Br.-Ponte%20/ProfMat-MPT.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2017.

MINAS GERAIS, SEE. Conteúdo Básico Comum (CBC) de Matemática no Ensino Fundamental da 5ª a 8ª Séries. Disponível em: [http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/index.aspx?&usr=pub&id\\_projeto=27&id\\_o\\_bjeto=39143&id\\_pai=38935&tipo=txg&n1=&n2=Proposta%20Curricular%20-%20CBC&n3=Ensino%20M%C3%A9dio&n4=Matem%C3%A1tica&b=s&ordem=campo3&cp=B53C97&cb=mma](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.aspx?&usr=pub&id_projeto=27&id_o_bjeto=39143&id_pai=38935&tipo=txg&n1=&n2=Proposta%20Curricular%20-%20CBC&n3=Ensino%20M%C3%A9dio&n4=Matem%C3%A1tica&b=s&ordem=campo3&cp=B53C97&cb=mma). Acesso em: 15 set. 2017a.

PONTE, João P. M. **Investigar, ensinar e aprender**. Lisboa. 2003. Actas do ProfMat. P. 25-39. CD-ROM

LOMONATO, M.; PASSOS, C.L. B.; **Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática**: reflexões para o ensino de matemática. Zetetiké FE/Unicamp v. 19, n. 36 jul/dez 2011.

LOMONATO, M. **Investigando geometria**: aprendizagens de professores da educação infantil. São Carlos. 2007. (Dissertação Mestrado – 244p), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

LUÍS, A., BÁRTOLO, F., & SERRAZINA, N. (1996). **Padrões no 1º Ciclo...** para quê? Educação e Matemática , 40, pp. 44-47.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Diretrizes Curriculares de Matemática. Curitiba: SEED, 2009.

SANTOS, L. G.; WAGNER, V. M. P. S. **Uma Investigação Sobre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico em Alunos e o que Pensam Alguns Professores e Autores de Livros Didáticos**. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009, Ijuí. Anais... Ijuí: UNIJUÍ, 2009. 14p.

TUDELLA, A. et al; A dinâmica de uma aula de investigação. In: ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. (Eds.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo** (p. 87). Lisboa: APM e Projecto MPT, 1999.

