



**Relato de Experiência**

## **ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA**

**GT 01 - Educação Matemática no Ensino Fundamental: Anos Iniciais e Anos Finais**

**Maria Gorete Nascimento Brum - UNIFRA- [mgnb@ibest.com.br](mailto:mgnb@ibest.com.br)**

**Eleni Bisognin – UNIFRA- [eleni@unifra.br](mailto:eleni@unifra.br)**

**Resumo:** Neste trabalho são relatados resultados parciais de uma pesquisa realizada com alunos de uma quinta série do Ensino Fundamental utilizando a metodologia da Investigação Matemática. São descritos alguns resultados das atividades aplicadas em sala de aula, utilizando-se material concreto, com o objetivo de observar o comportamento, os questionamentos e as descobertas dos alunos na exploração de sequências de figuras apresentando regularidades. Foram observadas a capacidade de intuir e experimentar, deduzir e generalizar, além de atitudes como a cooperação e autonomia no trabalho em grupos. Foi possível inferir desta experiência que o material concreto despertou nos alunos o interesse pelo conteúdo matemático desenvolvido em sala de aula e a utilização de atividades investigativas favoreceu a aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

**Palavras-chave:** atividades investigativas, ensino e aprendizagem de matemática, padrões e regularidades.

### **Introdução**

Investigar, de acordo com Ponte (2003), é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades. Uma investigação matemática desenvolve-se normalmente em torno de um ou mais problemas, porém, o mais importante é identificar, de forma clara, que pergunta deve ser respondida. Sabe-se que o aluno aprende quando consegue por em prática seus recursos cognitivos e seu envolvimento ativo e sua participação na formulação das questões a serem estudadas. Nesse sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a “importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento; ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas” (BRASIL, 1998, p. 20).



### **Relato de Experiência**

De acordo com Ponte (2003), o professor tem um papel determinante nas aulas de investigação matemática. Tem de manter equilíbrio entre a autonomia necessária dada ao aluno para não comprometer sua autoria na investigação e garantir que o trabalho do aluno flua naturalmente e de maneira significativa. O professor deve interagir com o aluno levando em conta o individual sem perder de vista os aspectos mais gerais da situação didática. Tem a função de desafiar os alunos, avaliar seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho dos mesmos, por isso o cuidado especial na escolha das atividades.

Vale e Pimentel (2005), consideram que a Matemática, como ciência dos padrões, pode contribuir para um novo olhar por parte dos professores e proporcionar contextos de aprendizagens motivadores para os alunos de maneira a explorar seu poder matemático. Nos últimos anos, vários investigadores em Educação Matemática têm defendido que a aprendizagem matemática requer do estudante um envolvimento ativo e reflexivo em tarefas diversificadas e significativas. Por considerar que a Matemática, como a ciência dos padrões, pode contribuir para um novo olhar desta disciplina por parte dos professores e proporcionar contextos de aprendizagem ricos e motivadores para os alunos, é que este trabalho foi elaborado.

Nessa pesquisa realizada com alunos de quinta série do Ensino Fundamental, utilizou-se a investigação matemática como metodologia de ensino. Foi utilizado como recurso didático o material concreto para que os alunos pudessem manusear e montar seus desenhos para comprovar ou refutar suas conjecturas. As atividades exigiram dos alunos envolvimento, criatividade, capacidade de visualização e generalização dos resultados. Com essa metodologia procurou-se envolver os alunos na busca de solução para os problemas apresentados, desafiando-os a fazerem novas conjecturas e buscar generalizações.

### **Metodologia**

A metodologia empregada na pesquisa teve uma abordagem qualitativa. Goldenberg (2005) diz que “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos.” Estes dados não são



### **Relato de Experiência**

padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los. (p.53).

A autora destaca que um dos problemas na pesquisa qualitativa é a interferência do pesquisador com sua personalidade e seus valores nos resultados dos dados coletados.

Ao se trabalhar com a investigação matemática é preciso verificar, de acordo com Ponte (2003), quatro momentos importantes. O primeiro é o reconhecimento da situação, exploração e formulação das questões, o segundo é o processo de formulação de conjecturas, o terceiro é a realização de testes e o refinamento das conjecturas e o quarto é a argumentação, a demonstração e avaliação do trabalho realizado.

No momento que o professor decide trabalhar com atividades de investigação matemática na sala de aula, o mesmo autor coloca alguns questionamentos, tais como: como organizar o trabalho? Que etapas percorrer? O que se pode esperar do desempenho dos alunos? Qual pode ser o papel do professor? Estas indagações auxiliam os professores na organização do trabalho.

A experiência aqui relatada foi realizada seguindo os momentos descritos por Ponte (2003) considerando os questionamentos formulados.

Formaram-se três grupos de quatro alunos e dois grupos de cinco alunos, totalizando vinte e dois alunos. Foram desenvolvidas duas atividades em cada hora aula.

A professora teve contato direto com os alunos e presenciou os fatos ocorridos durante a realização da experiência, por isso esta pesquisa enquadra-se como um estudo de caso. Um estudo de caso permite que a professora verifique mais de perto os participantes da pesquisa, dentro da realidade que estão inseridos, para que assim possibilite coletar uma variedade de dados em diferentes momentos. Foi escolhida a 5ª série do Ensino Fundamental para a realização desta investigação e os alunos já tinham iniciado o estudo com números naturais, conforme o planejamento da disciplina.

### **Aplicação das atividades investigativas na sala de aula**

Serão descritas, a seguir, algumas atividades que foram desenvolvidas em sala de aula e são feitas algumas considerações sobre as mesmas.

#### **1ª Atividade**

Esta atividade foi adaptada de (VAN DE WALLE, 2009, p.299).



### Relato de Experiência

As figuras do desenho, a seguir, se repetem.



- Identifique o conjunto de elementos que se repete.
- Que figura estará na 15ª posição?
- Em que posição estará o décimo quadrado?

Para o desenvolvimento dessa atividade a professora pediu que formassem 5 grupos e expôs a eles a atividade que seria trabalhada em sala de aula. A sequência de figuras foi apresentada com material concreto confeccionado em EVA. A professora explicou que eles deveriam analisar o desenho, descobrir o padrão que se repetia para responder às questões. Neste momento todos ficaram atentos à explicação da professora. Muitos não entenderam imediatamente o que era para fazer. A professora solicitou que analisassem detalhadamente a sequência e tentassem descobrir que regularidades percebiam no desenho. Cada grupo iniciou suas observações e foram registrando no caderno suas conclusões e fazendo suas conjecturas.

A Figura1, a seguir mostra um dos grupos elaborando seu trabalho.



Figura1:Foto do trabalho realizado por um grupo de alunos em sala de aula.



### **Relato de Experiência**

A maioria dos grupos respondeu corretamente à primeira questão proposta, apenas um dos grupos não conseguiu perceber o conjunto que se repetia e colocaram como resposta toda a sequência.

A professora então questionou o grupo para que eles percebessem a partir de que figura a sequência se repetia. Ela indagou:

*Qual é a primeira figura?*

*Qual é a segunda? Quando a primeira figura se repete?.*

Os alunos acompanharam as observações da professora e quando perceberam que a figura se repetia responderam entusiasmados: *“Está repetindo a primeira figura”*

Para a segunda pergunta apenas os grupos 2 e 3 responderam corretamente. Os demais grupos interpretaram os segmentos paralelos como duas figuras distintas. Então a professora chamou a atenção para o fato de que as duas linhas representavam uma única posição. Superada esta dificuldade os alunos começaram a contar e representar os elementos da sequência até chegar à 15ª posição.

Para responder a terceira pergunta, isto é, em que posição estará o décimo quadrado, os grupos apresentaram mais dificuldades. Só um grupo conseguiu acertar. Para responderem, foi necessário representar a sequência com as figuras até chegar no 10º quadrado. Surgiram várias respostas distintas, então professora foi ao quadro e, com o auxílio dos grupos, foi colocando cada quadrado com sua posição correspondente. Quando chegou na 6º posição eles perceberam que o desenho se repetia de quatro em quatro.

Apesar dos alunos conseguirem responder às questões formuladas, eles só obtiveram as respostas desenhando os elementos da sequência até chegar na posição desejada. Observou-se que os alunos não conseguiram fazer generalizações e nem mesmo levantaram uma hipótese sobre a possibilidade de obter a resposta sem desenhar todas as posições.

Mesmo apresentando dificuldades de generalização, considerou-se que os alunos conseguiram entender o que se solicitava e procuraram representar no caderno as soluções obtidas.

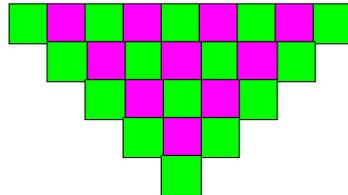
### **2º Atividade**

Esta atividade foi adaptada de (KRULIK ;RUDNICK, 2005, p.16).



**Relato de Experiência**

O pedreiro está forrando de azulejos a parede do banheiro. Ele está usando azulejos verdes e rosa e colocou no centro da parede o seguinte desenho:



O desenho inteiro tem dez filas de azulejos.

- a) Quantos azulejos verdes e quantos azulejos rosa terão na décima fila?
- b) Quantos azulejos ele usará ao todo?
- c) Preencha a seguinte tabela:

fila	Nº de azulejos verdes	Nº de azulejos rosa	Nº de azulejos em cada fila	Nº total de azulejos no desenho.
1	1	0	1	
2	2	1	3	
...				
n				

Analisando a tabela responda:

- d) Quantos azulejos verdes há na fila 3?
  - e) Quantos azulejos há na fila 3?
  - f) Quantos azulejos há nas sete primeiras filas?
  - g) Que tipo de número é o número da última coluna da tabela?
- Suponha que o desenho continue até a fila 12.
- i) Quantos azulejos verdes terá a fila 12?
  - j) Quantos azulejos são necessários para desenhar as 12 filas?
  - k) Qual a relação entre o número de azulejos verdes da fila 12 e o número de filas?
  - l) Como você encontrará o número de azulejos das 12 filas?
  - m) Como você pode verificar que 144 é a resposta correta?



## Relato de Experiência

Primeiramente a professora colocou no quadro um cartaz com a figura da atividade para que os alunos analisassem e representassem em seus cadernos as soluções. Foi apresentada uma pergunta de cada vez e foi distribuído material confeccionado em EVA colorido para os alunos montarem a figura em seus grupos

No primeiro momento os alunos apresentaram dificuldades para responder as questões. A professora recomendou que eles analisassem o desenho para depois montarem a figura em seus cadernos.

Os alunos começaram a montar a figura colocando dois quadradinhos em cada fileira, até chegar à décima fileira. Durante a montagem um dos integrantes do grupo 5 falou o seguinte:

*“Professora é só duplicar a figura. Repetir a mesma figura.”*

A professora indagou: *será que funciona?* Ao serem desafiados os alunos comprovaram a veracidade da conjectura levantada.

A professora analisou com os alunos a solução apresentada pelo grupo. A interpretação dada pelos alunos foi de que o desenho se repetia como se fosse simétrico.

Considerando a resposta do grupo 5 a professora solicitou a um aluno do grupo para que fosse ao quadro e montasse a tabela com seus resultados obtidos. A Figura2, a seguir, mostra os resultados.

Nº das filas	Nº azulejos Verdes	Nº azulejos Rosas	Total de azulejos por fila	Total de azulejos no desenho
1º	1	0	1	1
2º	2	1	3	4
3º	3	2	5	9
4º	4	3	7	16
5º	5	4	9	25
6º	5	4	9	34
7º	4	3	7	41
8º	3	2	5	46
9º	2	1	3	49
10º	1	0	1	50

Figura2: Valores encontrados pelo Grupo 5.



## Relato de Experiência

Conforme os resultados apresentados pelo grupo 5, a décima fileira possui 1 azulejo verde e nenhum azulejo rosa.

Para responder à primeira pergunta e encontrar o número total de azulejos os alunos somavam o número de azulejos da fila anterior com a fila atual.

Ao analisarem o desenho perceberam que até a 5ª fila o número de azulejos verdes era o mesmo número da fila e o número de azulejos rosa era um número a menos que o número da fila. Observaram, também, que o número total de azulejos, por fila, resultava em um número ímpar.

A professora pediu a um aluno do grupo que fosse ao quadro construir a tabela com seus resultados obtidos. A Figura 3, a seguir, mostra os resultados encontrados pelos alunos do grupo 4.

Nº da fila	Nº de azulejo Verde	Nº de azulejo Rosa	Total de azulejos por fila	Total de azulejos na figura
1º	1	0	1	1
2º	2	1	3	4
3º	3	2	5	9
4º	4	3	7	16
5º	5	4	9	25
6º	6	5	11	36
7º	7	6	13	49
8º	8	7	15	64
9º	9	8	17	81
10º	10	9	19	100

Figura3:Valores encontrados pelo Grupo4.

A exploração das regularidades apresentadas na tabela preenchida pelos alunos foi um momento muito rico de análise, comprovação de hipóteses e de participação dos alunos. Muitas foram as dificuldades apresentadas porem o entusiasmo dos alunos e a participação contribuíram para a aprendizagem dos conteúdos.

Para responder quantos azulejos são necessários para desenhar as 12 filhas, os alunos continuaram a tabela ate a 12ª fileira e utilizaram a estratégia de somar o número anterior para saber o total de azulejos no desenho. A professora solicitou então aos alunos que fizessem um comparativo do número da fila com o número total de azulejos da figura.



### Relato de Experiência

Das análises e comparações, os alunos chegaram a conclusão que o número da fila elevado ao quadrado era igual ao número total de azulejos da figura.

A professora tornou a indagá-los: *e se fosse uma fila qualquer, por exemplo, a fila  $n$ , qual seria o número total de azulejos?*

Então os alunos responderam: “*vai ser  $n^2$  professora.*”

A figura4, a seguir, mostra o desenho feito pelos alunos de um dos grupos.



Figura4: Foto do trabalho realizado pelos alunos na sala de aula.

### Considerações finais

A realização dessa experiência com alunos de quinta série do Ensino fundamental proporcionou aos mesmos uma oportunidade de trabalhar com atividades investigativas e, também, uma maneira diferenciada para o professor desenvolver os conteúdos matemáticos em sala de aula. A Investigação Matemática é uma metodologia que exige tanto do aluno quanto do professor, porém os resultados são compensadores. Observar as seqüências e retirar as informações necessárias e possíveis regularidades, descrever o termo geral não é uma tarefa fácil para alunos de quinta série. Nesse sentido a utilização do material concreto auxiliou os alunos em suas conjecturas e descobertas. Essa experiência propiciou também o desenvolvimento da capacidade de generalizar e exigiu do aluno a capacidade de abstração. A escrita e a compreensão das leis gerais são etapas importantes para que os alunos dêem significado aos conteúdos matemáticos trabalhados. A utilização de diferentes metodologias ou estratégias de ação vem comprovar o aumento do interesse e a motivação dos alunos na realização das atividades propostas em sala de aula. Pode-se



### **Relato de Experiência**

concluir dessa experiência, que o desenvolvimento de atividades investigativas de fato propiciou um ambiente favorável à aprendizagem.

### **Referências**

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de Quinta a Oitava séries* Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> Acesso em 20 de junho de 2010.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar. Como Fazer Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais*. 9. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Record, 2005.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. *Investigação Matemática na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

VALE, I.; PIMENTEL, T. *Padrões: um tema transversal do currículo*. LIBEC, Escola Superior de Educação de Viana do Castelo. Nov/Dez. 2005. Disponível em: <http://www.esv.ipv.pt/servicos/upload%5Cma%5C267%5Cpadr%C3%B5es.pdf>. Acesso em agosto de 2010.