

## PRÁTICAS INVESTIGATIVAS E EXPERIÊNCIA MATEMÁTICA

**Frota, Maria Clara Rezende**

PUCMinas1

mclarafrota@pucminas.br

**RESUMO:** *Esse trabalho busca caracterizar a experiência matemática como parte inerente ao fazer matemático. Uma pesquisa investigou alunos em formação para a docência nas séries iniciais do ensino fundamental e professores atuando nesse segmento escolar, enquanto faziam investigações matemáticas envolvendo números. Os resultados parecem indicar o potencial das atividades investigativas como forma de propiciar que alunos e professores considerem naturais as atividades de experimentar e fazer matemática na sala de aula, conformando suas concepções de matemática e atitudes com relação à matemática.*

**Palavras-chave:** *Investigações em matemática; experiência matemática; práticas investigativas; formação de professores; estratégias de ensino e aprendizagem matemática.*

## **Introdução**

Este trabalho discute o que é uma experiência matemática e o que são práticas investigativas em matemática, destacando o papel das atividades de investigação como oportunidades essenciais para que os alunos possam experimentar e fazer matemática.

A experiência matemática é discutida a partir de uma pesquisa que coletou definições de experiência matemática e exemplos destas junto a estudantes que se preparam para o exercício do magistério nas séries iniciais do ensino fundamental e a um grupo de professores já em exercício da docência de matemática nas mesmas séries.

Além de explicitarem as idéias acerca de suas experiências matemáticas os professores tiveram a oportunidade de desenvolver uma atividade investigativa com números. Atividades investigativas como a aqui mencionada, abordando conteúdos matemáticos diversificados, bem como envolvendo alunos da educação básica e do ensino superior têm sido a tônica das pesquisas de um grupo de professores da PUCMinas.<sup>1</sup>

Resultados dos trabalhos parecem confirmar a hipótese de que um número significativo dos professores que atua na escola básica não vivenciou o fazer matemático, ao longo de sua trajetória escolar, nem tampouco quando de sua formação para a docência. A adoção de práticas investigativas na formação matemática de alunos-docentes e professores pode ser um elemento chave na transformação da sala de aula, tornando as aulas mais centradas nos alunos e as relações inter-pessoais entre os estudantes e entre professores e estudantes mais colaborativas. Isso pode servir como forma de despertar atitudes positivas com relação à matemática, contribuindo para que alunos e professor desenvolvam uma postura investigativa em matemática.

## **A experiência matemática**

Se perguntassem a um matemático qual o seu trabalho, ele responderia “fazer matemática”. Se lhe fosse pedido explicitar o seu fazer matemático, com certeza ele diria ser algo muito difícil. Tentaria, talvez, traduzir esse “fazer matemática” enumerando alguns verbos como: investigar, especular, fazer conjecturas, buscar padrões, estabelecer analogias e relações, resolver problemas, enfrentar novidades, modelar matematicamente situações, testar hipóteses, argumentar, provar, validar abstraído e generalizando. Seria uma lista longa de palavras de um mesmo tipo, toda ela consistindo de verbos que expressam uma ação. Entre tais verbos não existe uma hierarquia pré-definida ou uma ordenação linear. Todas as palavras da lista e muitas outras integram o processo dinâmico e criativo do “fazer matemática”, que pressupõe experienciar matemática.

Mas, o que é uma experiência matemática? É mais fácil, talvez, relatar experiências matemáticas, do que definir o que seja uma experiência matemática, assim como na matemática, é mais fácil exemplificar, do que definir. Foi a conclusão a que chegaram Davis e Hersh (1995), autores de um livro que aborda o tema. Eles se dedicaram a escrever sobre matemática, desvelando alguns um pouco do seu mistério e descrevendo a variedade da experiência matemática.

Uma experiência matemática é por um lado pessoal e personalizada. Hadamard (1947), em seu livro “A psicologia da invenção no campo matemático”, permite que se conheça um pouco as experiências de criação matemática de Poincaré, Hermite, Riemann,

---

<sup>1</sup> O grupo é registrado no CNPq com o nome - Práticas Investigativas em ensino de Matemática – PINEM.

Galois, Fermat e muitos outros. De modo geral não se conhece a história vivida pelos matemáticos quando de suas descobertas. Concordo com a afirmativa de Bruner (1998) que os periódicos científicos impõem limitações de espaço, que impedem que se relate a história da ciência com os processos pelos quais obtemos idéias que mereçam ser testadas, embora, grande parte do tempo dos cientistas, seja dedicado à formulação de hipóteses.

Uma experiência matemática é por outro lado coletiva, cultural e política uma vez que é vivenciada por pessoas com uma história, inseridas numa cultura, parte de uma comunidade. Essa história possibilita experiências distintas e a cada tipo de experiência matemática é possível atribuir valorações diferenciadas, que podem vir carregadas de preconceitos e visões ideológicas. Klein valorizava especialmente a intuição, que para ele parece superar o caminho da lógica. No entanto de forma ideológica, característica de sua época e contexto sociopolítico, acreditava que a intuição era um privilégio de uma raça superior, a de seus compatriotas (Hadamard, 1947).

Até agora procurei destacar algumas características do trabalho do matemático, no sentido de caracterizar o que seja essa experiência matemática, algo inerente ao seu fazer matemático. Procurarei, a seguir, tecer algumas considerações acerca das atividades do professor de matemática.

Se perguntassem a um professor de matemática qual o seu trabalho, com certeza responderia “ensinar matemática para meus alunos” ao invés de dizer “fazer matemática com meus alunos”. Provavelmente ele buscaria se lembrar das recomendações dos PCNs, ou da fala da coordenadora na última reunião, para elaborar uma resposta que pudesse ser considerada aceitável pela direção da escola e que não viesse a comprometer o seu emprego. Preocupado com o seu discurso, ele responderia também com verbos: preparar aulas dinâmicas, adotar o livro que a escola considera mais adequado, elaborar algum material concreto que possa motivar e impressionar os alunos, selecionar alguns exercícios e treinar para resolvê-los sem titubear, passar a lista de exercícios, resolvê-los, preparar a avaliação, ou, melhor, para a avaliação. O professor poderia citar as metodologias apregoadas pela didática ou pelo projeto pedagógico da escola, dizer da importância de seu papel de educador... Talvez ele nem mencionasse a experiência matemática e as atividades didáticas que facilitam o experienciar do aluno.

A experiência matemática, no entanto, é apontada como a mais paradigmática das atividades escolares nesta disciplina. Experimentar e fazer matemática devam ser atividades naturais e desejadas, segundo recomendações, por exemplo, do NCTM, National Council of Teachers of Mathematics (USA), da APM, Associação dos Professores de Matemática (Portugal), e dos PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil).

Esse professor mencionaria que na sala de aula, como professor de matemática, deveria estar proporcionando um ambiente para se ter experiências matemáticas e para fazer matemática com seus alunos?

Procurarei responder a tal questão a partir de dados de uma pesquisa conduzida durante o primeiro semestre de 2004. Foram postas as seguintes questões para dois grupos de alunos do Curso de Pedagogia (38) e do Curso Normal Superior (33) e para um grupo de 45<sup>2</sup> professores em exercício do magistério das séries iniciais do ensino fundamental:

---

<sup>2</sup> No Curso de Pedagogia a pesquisa foi desenvolvida por esta pesquisadora, no Curso Normal Superior e com os professores a pesquisa foi conduzida respectivamente pelos professores Gilmer Jacinto Peres e Maria José de Paula que integram o grupo PINEM, da PUCMinas.

- Para você o que é uma experiência matemática?
- Você considera que ao longo dos anos de escola teve alguma experiência matemática marcante? Escreva sobre ela.

O Quadro 1 permite uma visão geral das respostas obtidas para a primeira questão.

Quadro 1 – Conceituações de experiência matemática

	Categoria	Total
I	vivências cotidianas	55
II	novas formas de compreender/ensinar	14
III	desafios	9
IV	um fazer com entendimento	6
V	descobertas	5
VI	tentativas e testes	5
VII	Outras	22
	Total	116

Para a maioria dos alunos e professores pesquisados uma experiência matemática é sempre relacionada com o dia a dia, é uma vivência cotidiana. A resposta soa mais como uma incorporação da idéia quase mítica de que tarefas matemáticas devam sempre ser contextualizadas e relacionadas a atividades que o aluno executa no seu dia a dia, como ir a um supermercado, efetuar compras, pagar contas. Parece que experiências matemáticas não podem e/ou nem devem decorrer de especulações de uma criança ao observar um conjunto de números escritos na lousa, ou da curiosidade acerca de uma propriedade dos números, enunciada muitas vezes pela professora como uma verdade óbvia.

Para 12% dos alunos e professores a experiência matemática é confundida com novas formas de aprender ou ensinar. Por parte dos estudantes de graduação pesquisados, a resposta dada pode ter sido influenciada pela preocupação de agradar ao pesquisador e também professor da disciplina Metodologia de Ensino, que coletou os dados. O grupo de professoras pesquisadas pode, também, ter se preocupado em apresentar respostas que agradassem à pesquisadora, responsável pelo curso de atualização do qual participavam. Na realidade proporcionar experiências matemáticas envolve uma nova maneira de ensinar, centrada no aluno, permitindo que ele possa especular, testar hipóteses, ou seja, experimentar o fazer matemático dos matemáticos.

Para poucos dos pesquisados, apenas 9 em 116, uma experiência matemática tem a ver com desafios, com o novo a ser enfrentado. Consiste em descoberta para apenas 5 alunos e no famoso “guess and test” a que se refere Polya (1981), também para apenas 5 alunos.

O fato da perspectiva da experiência matemática como criação, descoberta ser tão rara entre os professores e alunos pesquisados, talvez se explique pela prevalência entre eles de uma concepção da própria matemática como um corpo de conhecimentos sistematizado, obedecendo a uma lógica irrefutável e a um alto grau de rigor, que lhe garantem um caráter de certeza absoluta. Esta face da matemática não é única. Uma outra face, por vezes oculta, revela uma ciência em andamento, experimental, indutiva, (Polya,1995), um organismo vivo (Caraça, 2002). Há que se buscar essa face oculta da matemática que é carregada do novo, que está para ser desvelado.

Algumas colocações dos pesquisados, agrupadas na categoria denominada outras, eram relativas à forma como se dá a experiência - de maneira rápida, envolvendo raciocínio processual, registro dos cálculos – ou comentários acerca das experiências em prazerosas, ou não, possibilitando o aprendizado, a construção por parte do aluno e pressupondo uma atitude de abertura para o novo, a mudança e a busca continuada do aperfeiçoamento.

Alunos e professores entrevistados relataram suas experiências ao longo dos vários anos de escolaridade, em grande parte negativas (38 respostas), ou inexistentes (31 respostas) justificadas pela atuação de algum professor que deixou marcas negativas, não superadas (27 respostas). É de se espantar que professores com tais vivências são ou serão responsáveis por introduzir tantas crianças no mundo da matemática. O mais curioso é que as experiências positivas relatadas ocorreram, na sua maioria, quando atuavam como professores ou estagiários (21 respostas).

No momento em que exemplificam situações vividas, transparecem suas crenças e mitos e permitem uma inferência do conceito de experiência matemática apenas como experiência de interação entre pessoas. Os relatos expressam influências de familiares e professores, ou se relacionam: a sucesso, ou insucesso em provas; superação ou não do medo, ou dificuldade na compreensão da matemática. Um número muito pequeno de pesquisados menciona algum tópico de matemática ao relatarem suas experiências enquanto estudantes na escola básica, tais como: “descobrir a relação entre  $dm^3$  e litro”; “o desafio de aprender gráficos”; “quando aprendi a lidar com dinheiro”, “calcular porcentagem”, “multiplicar”.

Percebe-se bem presente ainda o medo da matemática, ou mesmo uma fuga da matemática, como se experiências prazerosas jamais pudessem dizer respeito à própria matemática, ou ao pensar matematicamente, sendo sempre decorrentes de outras atividades ou interações.

### **Investigações matemáticas**

Investigar é parte fundamental do fazer matemático, significando “desenvolver e usar um conjunto de processos característicos da atividade matemática” (ABRANTES; FERREIRA; OLIVEIRA, 1995, p. 243).

Essa atividade matemática, na sua essência, é definida como resolução de problemas, tendo sido um objeto de estudo na educação<sup>3</sup>, antes mesmo que se adotasse o termo educação matemática para designar tanto o campo de atuação profissional do professor de matemática, como o nosso fértil campo da pesquisa. Toda essa “agitação acerca da resolução de problemas<sup>4</sup>”, traduziu-se numa série de documentos oficiais dos vários países explicitando diretrizes curriculares e apontando um ensino da matemática, tendo como meta e meio a resolução de problemas<sup>5</sup>.

Investigações e problemas, atividades investigativas e resolução de problemas, são por vezes conceitos empregados indistintamente, mas entendidos de formas diferenciadas

---

<sup>3</sup> Data de 1945 a primeira edição do texto de George Polya, “How to solve it”, traduzido, no Brasil, como “A arte de resolver problemas”.

<sup>4</sup> Schoenfeld, um dos grandes pesquisadores na área, tem um artigo de título “Porquê toda essa agitação acerca da resolução de problemas”, cuja tradução integra um conjunto de textos selecionados, organizada por Abrantes, Leal e Ponte (1996), referência ao final.

<sup>5</sup> Veja-se, por exemplo os “standards” do NCTM, as recomendações da APM (Portugal), os PCNs (Brasil).

pelos vários autores. Ernest (1996) apresenta uma discussão rica sobre o assunto, destacando a similaridade entre os dois conceitos pelo fato de ambos os processos estarem relacionados com a inquirição matemática e, à medida que clareia o conceito de inquirição, definindo o foco, o processo e uma pedagogia de inquirição, tenta aos poucos destacar algumas diferenças entre problemas e investigações.

A questão da delimitação do que seja uma investigação e do que seja um problema é também destacada por Oliveira, Segurado e Ponte (1996). Para os autores a resolução de problemas consistiria num processo mais convergente se comparado com a investigação matemática, fato citado também por Ernest (1996) ao discutir o tema. Dessa forma, a investigação tem como ênfase a exploração, a viagem e não o destino (PIRIE<sup>6</sup>, 1987), enquanto a resolução de problemas traz implícita a meta final.

Ernest (1996) apresenta as possibilidades de uma pedagogia baseada na inquirição através de um quadro que reproduzo a seguir.

Quadro 1 – Uma Comparação de Métodos Baseados na Inquirição para o Ensino da Matemática

Método	Papel do Professor	Papel do Aluno
Descoberta Guiada	Formula o problema ou escolhe a situação com o objetivo em mente. Conduz o aluno para a solução ou objetivo.	Segue a orientação
Resolução de Problemas	Formula o problema. Deixa o método de solução em aberto.	Encontra o seu próprio caminho para resolver o problema.
Abordagem Investigativa	Escolhe uma situação de partida (ou aprova a escolha do aluno).	Define os seus próprios problemas dentro da situação. Tenta resolver pelo seu próprio caminho.

Creio que o quadro é explicativo por si próprio e expressa métodos através dos quais o professor pode navegar no movimento de fazer matemática com os alunos.

Entretanto, uma pedagogia baseada na inquirição não acontece magicamente na escola. Existe um conjunto de fatores e atores que podem constranger a sua implementação. Há programas e professores que simplesmente rejeitam a resolução de problemas e as investigações, receosos principalmente da perda do poder sobre os alunos e sobre o que acontece na sala de aula. Por sua vez a escola, premida pelas orientações do estado, incorpora problemas e investigações como um conteúdo. Trabalhar com problemas reais, contextualizados, passa a ser a premissa básica da orientação pedagógica escolar para o ensino da matemática e incorporada ao discurso do professor.

Reporto-me novamente a Ernest (1996) que destaca o fato de que apesar das recomendações explícitas da incorporação da resolução de problemas na matemática

<sup>6</sup> Citado em Ernest (1996)

escolar, existem obstáculos a essa reforma curricular que passam pela própria interpretação dada às recomendações curriculares, bem como por vários entraves de implementação.

Uma análise dos dados da pesquisa apresentada na seção anterior, acerca da experiência matemática, aponta como um dos entraves à implementação de uma pedagogia da inquirição o próprio professor de matemática. Muitos daqueles 116 professores e alunos entrevistados não vivenciaram, ao longo de pelo menos 13 anos de escolarização, uma experiência matemática sequer que os despertasse para essa matemática de investigações e problemas.

### **Práticas investigativas na sala de aula de matemática**

Considero que as práticas investigativas no ensino de matemática são um instrumento capaz de contribuir na superação dos obstáculos existentes à adoção de uma pedagogia baseada na inquirição. Utilizo aqui uma metáfora para clarear como entendo o papel das investigações matemáticas: atividades investigativas são como um remédio de largo espectro, mas cuja assimilação pelo organismo e eficácia depende de pessoa para a pessoa. A doença, que pode ser diagnosticada como - falta de experienciar e fazer matemática - ainda demanda o desenvolvimento de uma série estudos sobre o tratamento mais adequado.

O relato que faço a seguir é de uma prática investigativa desenvolvida em sala de aula, que busca introduzir uma gota desse remédio, junto ao grupo dos 71 alunos dos cursos de preparação para o exercício do magistério nas séries iniciais do ensino fundamental, que juntamente com 45 professores desse segmento escolar, compõe a amostra que respondeu às questões postas acerca da experiência matemática.

Foram propostas duas atividades envolvendo números inteiros e fracionários. Atenho-me agora a apresentar apenas a primeira delas que consistia na especulação e descoberta de padrões de formação de uma seqüência de números inteiros. A atividade foi elaborada de forma a envolver idéias e conceitos matemáticos simples, que integram o repertório de conhecimentos matemáticos básicos, de domínio dos alunos pesquisados, bem como o currículo de matemática das primeiras séries do ensino fundamental.

Compreendia quatro tarefas objetivando investigar principalmente as habilidades dos alunos na: busca de padrões; sistematização de resultados; realização de abstrações e generalizações; formalização de resultados.

- 1) Dada a seqüência de números: 2, 6, 10, 14, 18, 22, .....
- a) Complete a seqüência até 30.
  - b) Investigue se 94 é um elemento da seqüência. Descreva como chegou à sua conclusão.
  - c) Investigue se 76 é um elemento da seqüência, Descreva como chegou à sua conclusão.
  - d) Na mesma seqüência, qual o elemento antecessor e o sucessor de 362? Descreva como chegou à sua conclusão.

Partiu-se da hipótese de que os alunos descobririam rapidamente padrões de formação da seqüência, mas apresentariam problemas na sistematização dos resultados e sua generalização.

Os alunos se organizaram livremente em pequenos grupos e recolheu-se de cada grupo um registro escrito. O professor acompanhava o trabalho dos alunos, fazendo

anotações que pudessem subsidiar a elaboração de um protocolo de observação. Ao término das duas atividades pelos grupos teve início o momento de socialização dos resultados<sup>7</sup>.

Os alunos dos dois cursos Pedagogia (12 grupos) e Normal Superior (8 grupos) identificaram facilmente o padrão de formação da seqüência de números, mas apresentaram grande dificuldade em fazer abstrações e generalizações que permitissem facilmente responder se um elemento pertencia ou não à seqüência.

A inclusão ou não de um número no conjunto dos elementos da seqüência foi determinada apenas pela enumeração de todos os elementos através da adição de 4 unidades ao elemento imediatamente anterior, e assim sucessivamente até que fosse possível verificar a presença ou não do número dado na seqüência construída. Dois grupos perceberam o padrão relacionado ao fato dos números da seqüência não serem divisíveis por 4, o que implicaria serem o produto de um número ímpar por um par. Mas nenhum dos grupos foi capaz de fazer uma representação simbólica, indicando, por exemplo, números da forma  $2(2n-1)$  para  $n=1, 2, \dots, n$  um número inteiro.

Um dos grupos demonstrou uma facilidade maior de sistematizar suas conclusões, sendo capaz de explicar o padrão de formação da seqüência e a caracterização de um elemento pertencer, ou não à mesma, sem necessidade de nomeação dos elementos. Na realidade esse grupo descobriu um padrão de formação, apresentado no Quadro 2, que não havia sido previamente pensado pela pesquisadora, contaminada, talvez pelo seu próprio repertório de padrões, previamente desenvolvido. Isso evidencia o caráter aberto da atividade investigativa, que torna difícil a antecipação do repertório completo das possíveis respostas dos estudantes. Tal abertura pode levar professores mais inexperientes, ou com menor domínio dos conteúdos, a evitar o uso desse tipo de atividades na sala de aula.

Quadro 2 – Padrão de resposta do grupo

Agrupamento	Padrão observado
10 30 50 14 34 54 18 38 58	Algarismo <u>ímpar</u> na dezena corresponde a 0, 4 ou 8 como algarismo das unidades
02 22 42 62 06 26 46 66	Algarismo <u>par</u> na dezena corresponde a 2 ou 6 como algarismo das unidades

O grupo não apresentou sua descoberta na forma aqui apresentada, escolhida pela pesquisadora para facilitar a comunicação. O grupo apenas esboçou a intenção de organização, escrevendo os vários elementos da seqüência em seguida e chamando a atenção para sua conclusão, indicando, por exemplo, 02 e 22, 06 e 26, 10 e 30, 14 e 34 e assim por diante e enunciou o padrão observado.

Os resultados parecem confirmar a veracidade da hipótese levantada acerca da dificuldade dos alunos em formalizarem suas conclusões, dificuldade também constatada

<sup>7</sup> Para maiores informações acerca da condução de uma aula investigativa ver, por exemplo, PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, referência ao final.



entre os 45 professores pesquisados, segundo o protocolo de observação da professora que conduziu a atividade.

Entre o grupo de professoras pesquisadas também o padrão de formação da seqüência foi facilmente identificado, mas a dificuldade também residiu na caracterização dos elementos através de uma propriedade, que evidenciasse uma capacidade de formalização. Uma professora explicou para a turma que a partir de 100 os números eram obtidos tomando-se 100 e adicionado os números já encontrados...  $100+2$ ;  $100+6$ ..., concluindo, rapidamente que o mesmo ocorreria a partir de 200, 300, 400..., sem maiores argumentações. A professora levantou uma conjectura, o que muitas vezes ocorre na condução de atividades dessa natureza, mas faltou uma argumentação que viesse a sustentá-la como uma afirmativa, uma tese. Muitas vezes, estudantes e mesmo professores de matemática fazem generalizações precipitadas, que passam a aceitar como verdadeiras, por desconhecerem os processos matemáticos de validação de hipóteses, ou mesmo, por não atribuírem valor a procedimentos com vistas à argumentação e demonstração em matemática.

No grupo de professores pesquisados, a explicação mais detalhada quanto ao fato de um número pertencer ou não à seqüência dada, foi aquela de uma professora que justificou ser 362 um elemento da seqüência porque ao ser dividido por 4, teria como resto 2 e que então, subtraindo e somando 4, teríamos respectivamente o antecessor e o sucessor pedidos. Surpreende o fato da professora verificar se 362 era um elemento da seqüência, antes de executar a tarefa. Embora ao se ler o enunciado da tarefa tal fato possa parecer desnecessário, revela um cuidado por parte da professora em analisar viabilidades de solução de um problema, que venham a garantir uma resolução consistente... De um modo geral, enunciados de tarefas matemáticas costumam ser lidos sem quaisquer questionamentos, partindo-se sempre do princípio da autoridade de quem o enuncia, como o professor, ou o autor do livro texto.

Os resultados parecem evidenciar problemas na comunicação das idéias matemáticas, destacando-se a pouca habilidade em expressar idéias matemáticas de modo escrito, através de gráficos, tabelas, lançando mão da linguagem corrente ou da linguagem formal simbólica. De um modo geral também todos os grupos, tanto de estudantes, quanto de professores, conseguiram explicitar melhor suas conclusões oralmente, quando foram instigados pela professora e por outros colegas, no momento da socialização.

### **Conclusão**

Por se tratar de um trabalho desenvolvido junto a professores, ou a futuros professores, pretendia-se que as atividades investigativas propostas proporcionassem aos mesmos uma experiência matemática.

Ao final dos trabalhos foi solicitado que respondessem uma questão sobre se haviam aprendido alguma coisa com aquela atividade e que escrevessem sobre isso. Professores e alunos responderam positivamente ao trabalho desenvolvido, destacando principalmente o fato de existirem várias possibilidades de respostas, vários caminhos para se chegar a um resultado e os aspectos positivos do trabalho em grupo.

A resposta de Sabrina parece sintetizar bem o que foi dito por outros colegas:

*Aprendi que para uma mesma experimentação existem várias possibilidades de chegar a uma mesma conclusão. E percebi também que a confusão está em nossa*

*cabeça, quem cria somos nós. Às vezes as coisas são muito mais simples dos que pensamos, nós é que colocamos obstáculos.*

Em sua simplicidade de expressão a aluna nos chama a uma reflexão acerca das nossas próprias concepções e crenças. Elas são, sem sombra de dúvida os maiores obstáculos à implementação de uma pedagogia para o ensino de matemática baseado na inquirição.

Investigações introduzidas na aula de matemática podem desestabilizar nosso sistema de concepções e crenças de matemática e de aula de matemática, bem como do nosso papel de professores de matemática, sistema esse resultante muitas vezes de uma educação escolar tradicional, sustentada nos princípios de uma visão da matemática como um corpo acabado de conhecimentos, de uma aula onde o professor, único detentor da verdade, repete para os alunos uma matemática pronta e decorada. É natural que atividades investigativas possam gerar a princípio um desconforto...como diz Joana: *“afinal fomos acostumados a sempre ter um resultado certo. Então ficamos com um pouco de receio de fazer as atividades”*.

Por outro lado, segundo Rosely:

*... é bom ter desafios sem necessariamente ter de acertá-los ou ganhar pontos com eles. É gostoso investigar, analisar possibilidades e chegar a uma conclusão que, nem sempre, foi a elaborada (pensada) pelo autor da atividade.*

Respostas como as de Sabrina, Joana, Rosely e tantas mais, como a descrição detalhada de uma professora pesquisada, Cléa, sobre a evolução de seu grupo na caracterização dos elementos da seqüência, partindo da simples enumeração até uma especificação em termos de uma propriedade, nos levam a acreditar na possibilidade das práticas investigativas para superar o medo da matemática, despertando o prazer da descoberta em matemática de forma que experimentar e fazer matemática sejam atividades desejadas e naturais na sala de aula de matemática.

Acredito que uma educação matemática para a cidadania deva ser emancipadora. Ainda que a pesquisa sobre o efeito fundante e estruturante das atividades de investigação na educação matemática emancipadora esteja em curso, posso antecipar serem tais atividades uma poderosa força na reeducação matemática de nossos estudantes e professores, capaz de conformar concepções de educação matemática e atitudes em relação à matemática.

## REFERÊNCIAS:

- ABRANTES, P., OLIVEIRA, H. Matemática para Todos – investigações na sala de aula. In: ABRANTES, LEAL, PONTE (orgs.). *Investigar para aprender matemática*, Lisboa: Projecto MPT e APM, 1996, p. 165-172.
- BRUNER, J. *Realidade mental, mundos possíveis*. Porto Alegre: Arned, 1998, 211p.
- CARAÇA, B. J. de. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa: Gradiva, 2002. 295p.
- ERNEST, P. Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In: ABRANTES, LEAL, PONTE (orgs.). *Investigar para Aprender matemática*, Lisboa: APM e Projeto MPT, 1996. p.25-48.

- HADAMARD, J. *Psicología de la invención en el campo matemático*. Buenos Aires: Espalsa-Calpe, 1947. 234p.
- DAVIS, P. J. , HERSH, R. *A Experiência Matemática*. Gradiva: Lisboa, 1995. 401p.
- OLIVEIRA, H. SEGURADO, I., PONTE J. P.. *Explorar, Investigar e Discutir na Aula de Matemática*. Atas do ProfMat95, Lisboa: APM, 1995. p.207-213.
- POLYA, G. *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 179p.
- POLYA, G. *Mathematical Discovery*. USA : John Willey & Sons, 1981. 220p.
- PONTE, J. P., BROCARD, J., OLIVEIRA, H., *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.151p.