



A UTILIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICAS COMO ABORDAGEM METODOLÓGICA EM SALA DE AULA

Lidiane Alves de Lima Melo; Fernanda Barbosa de Moraes; Girleane Rodrigues Florentino

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Pesqueira;
lide.alvesdelima@gmail.com; nandamorais017.1@gmail.co; girleane.2011@live.com*

Resumo: O presente texto é fruto de pesquisas realizadas no Clube de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE Campus Pesqueira. Tem por objetivo de apresentar uma proposta de intervenção, tomando como base a teoria das investigações matemáticas. A partir da pesquisa propomos realizar uma intervenção com estudantes do 1º ano do Ensino Médio na cidade de Pesqueira – PE. Este artigo toma como referência os livros Atividades investigativas como uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática, escrito por Varzio e Magalhães (2006) e Investigações Matemáticas na Sala de Aula escrito por Ponte, Brocado e Oliveira (2003). A partir do qual pretendemos construir um espaço em que cada aluno possa construir o saber através de discussões entre eles mesmos e com intermédio do professor, despertando a criatividade.

Palavras chave: Investigação Matemática; Situações Matemáticas; Contribuições na Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A matemática geralmente é vista por alguns alunos como uma disciplina complexa e “chata”, o que preocupa alguns professores da área, pois a aprendizagem depende da compreensão do estudante no momento em que o professor está construindo o conhecimento com o mesmo. Porém, algumas dificuldades geralmente são encontradas ao resolver problemas, pois os alunos estão habituados apenas trabalhar problemas prontos e que não precisam pensar muito para chegar ao resultado.

O estudante é influenciado pela maneira que o assunto é abordado pelo educador, seu envolvimento dependerá das atividades propostas através de uma situação didática. Cabe ressaltar que é importante que o aluno construa seu próprio conhecimento de acordo com as diversas atividades propostas e assim refazer os passos dados pelo educador. É importante que o educador esteja à procura de novas metodologias que facilitem os estudantes a terem acesso a novos caminhos que o ajudem a transformar suas dificuldades em pensar matematicamente. De acordo com Adestro (2016):

Deve-se procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas. (ADESTRO, 2016, p. 1)

Dessa forma ao introduzir a investigação matemática como abordagem metodológica em sala de aula o professor desperta o interesse do aluno a criar seus próprios métodos e teorias para estudar a matemática.

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br



A investigação torna-se um aliado para uma interpretação ampla sobre o problema matemático, despertando assim o pensamento cognitivo sobre suas incertezas que encontraram no decorrer de sua investigação, transformando a ação em conhecimento. Ponte, Brocado e Oliveira (2003) sinalizam que:

Em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão só, que formulamos questões que nos interessam, para as quais não temos resposta pronta, e procuramos essa resposta de modo tanto quanto possível fundamentado e rigoroso. Desse modo, investigar não representa obrigatoriamente trabalhar em problemas muito difíceis. Significa, pelo contrário, trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado. (PONTE; BROCARDO, OLIVEIRA, 2003, p. 9)

As atividades aplicadas em sala através de uma abordagem metodológica diferente das práticas tradicionais normalmente executadas nas aulas matemáticas atraem o interesse do aluno para resolver uma situação matemática inserida. Assim as aulas saem do convencional método de ensino para uma abordagem atual e construtiva do saber.

Dessa maneira, propomos realizar uma intervenção sobre Investigações Matemáticas no 1º ano do Ensino Médio numa escola estadual na cidade de Pesqueira - PE, com o objetivo de levar o estudante a pensar matematicamente, tornando-o autônomo e confiante desenvolvendo seu pensamento crítico, através do estudo da investigação matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Varzio e Magalhães (2016) a investigação matemática é desconhecida pelos professores em sala de aula, porém grandes pedagogos como Piaget, Montessori, Bruner contribuíram com os estudos nessa área.

Utilizar a investigação matemática como uma abordagem metodológica tem sido um aliado na resolução das atividades matemáticas, e também na formação de docentes cada vez mais abertos as novas experiências introduzidas nas aulas, fazendo com que o professor junto com seus alunos interaja na perspectiva de apresentar uma situação matemática. De acordo com a Base Comum Curricular para Redes Públicas de Ensino de Pernambuco (2008):

é importante que o professor esteja atento ao desenvolvimento, por parte do aluno, da capacidade de se expressar em linguagem matemática, de realizar formulações coerentes e validá-las com argumentos apoiados no pensamento dedutivo. Deve ficar claro, porém, que tais competências não se desenvolvem pela “visualização” de demonstrações feitas pelo professor, mas, sobretudo, pela habilidade desse professor em criar, em suas salas de aula, situações de debate, nas quais os alunos sejam levados a construí-las. (PERNAMBUCO, 2008, p. 105)

O processo da investigação matemática consiste em apresentar uma situação matemática ao estudante, induzindo-o a levantar

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br



questões, conjecturas, teses e validação, pois às vezes é confundida com apenas resolver problemas. Onde a resolução de problemas permite que o estudante aplique o que aprendeu criativamente, já a atividade investigativa permite que formule problemas e questões de maneira livre.

O professor por sua vez, deve compreender como desenvolver o raciocínio matemático do estudante, desta forma a atividade investigativa precisa apresentar uma situação matemática que exija do estudante a habilidade de observar, experimentar e induzir.

A forma de aplicar a investigação torna o aluno autônomo para criar próprias conjecturas, permitindo que outros colegas, e inclusive o professor, acompanhem seu pensamento lógico e qual caminho o levou a tal conclusão. A interferência do docente no momento da investigação é minuciosa e precisa ao perceber a dificuldade da turma a seguir determinada caminho ele deve mediar o estudante e não apresentar de primeira uma solução, pois assim acomodará o estudante a sempre pedir ajuda e não a procurar novos caminhos. Esse procedimento é corroborado por Varzio e Magalhães (2016).

Investigar matematicamente envolve a participação do aluno num processo ativo, em que seu esforço na construção do conhecimento se faz imprescindível. Nessa dinâmica, o aluno não recebe o conhecimento pronto, ele mesmo vai sendo o autor do processo. (VARZIO; MAGALHÃES, 2016, p. 23)

Devemos ressaltar que o professor não deve apenas trabalhar a investigação em sala de aula para ensinar algum conteúdo específico, mas para criar condições em que o aluno desenvolva o seu raciocínio matemático. O docente também possui um papel importante na evolução do saber dos alunos como mediador do conhecimento, a fazer com que estes busquem e interajam em meio aos seus conhecimentos, dúvidas e pesquisas.

Não podemos confundir investigação matemática com resolução de problemas, pois a resolução de problemas o objetivo é chegar ao resultado, e na investigação é de como chegou ao resultado. Segundo Varzio e Magalhães (2016):

Enquanto na resolução de problemas é o professor quem formula o problema objetivamente e de forma clara, na investigação cabe ao aluno, a partir da situação apresentada, propor as questões. Na resolução de um problema, o objetivo é o destino, ou seja, a solução; já na investigação o processo é objetivo. Na resolução de problemas, o aluno procura encontrar a solução do problema; na investigação, ele define suas próprias proposições de acordo com a situação apresentada e tenta resolvê-la da maneira que lhe pareça mais conveniente. (VARZIO; MAGALHÃES, 2016, p. 23)

Para que o professor auxilie melhor o estudante quando uma situação matemática for apresentada, é importante que ele siga quatro etapas na investigação, como mostra a figura 1.



Figura 1: Processos cognitivos das fases de uma investigação matemática

Estudo e análise da situação matemática	Observação da situação
	Organização, relação e interpretação dos dados de uma situação Matemática.
Formulação de conjecturas	Elaboração de hipóteses
Realização de teses	Discussão
	Argumentação Matemática
	Refutação
	Estabelecimento da hipótese válida
Validação das conjecturas	Demonstração

Fonte: VARZIO; MAGALHÃES, 2016.

METODOLOGIA

A partir dos estudos sobre Investigações Matemáticas pretende-se realizar uma intervenção em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada no município de Pesqueira-PE, onde participarão cerca de 40 estudantes, e terá por duração 3h/a. Tem objetivo principal de levar o estudante a pensar matematicamente, tornando-o autônomo e confiante, desenvolvendo seu pensamento crítico.

Esta intervenção será dividida em quatro etapas. No primeiro momento, será designado cerca de 20 minutos para que cada estudante responda individualmente uma questão, como mostra a figura 2, no caso de dúvidas iremos apenas orientar e mostrar possíveis caminhos. E, ao término discutiremos como cada um chegou ao resultado.

Figura 2 – Atividade inicial

Observe as sequências das tabelas e complete com os números que estão faltando, depois determine a expressão algébrica para calcular um número qualquer de cada tabela:

1	6	1	-2
2	7	2	-1
3	8	3	0
4	9	?	1
5	10	4	2
?	11	?	3
6	12	7	4
t	?	q	?

1/2	1
2/2	2
3/2	3
4/2	?
?	5
6/2	6
7/2	7
?	g

1	0
2	-1
3	-2
4	?
5	-4
?	-5
x	?

Fonte: Própria

No segundo momento necessitaremos de 30 minutos para tratarmos com auxílio do projetor sobre a proposta de intervenção baseada em investigação matemática, falando como surgiu, o que é, algumas curiosidades e finalmente mostrar as quatro fases principais para resolver uma situação matemática. Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) reforçam que a investigação matemática:

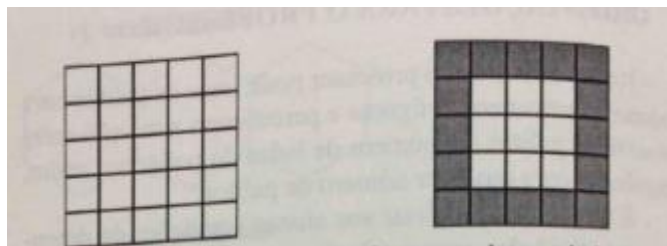
(...) envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p.20)

Após o segundo momento, será entregue uma lista com quatro situações matemáticas em que os estudantes poderão realizar em grupos, para facilitar a compreensão e permitindo que os mesmos interajam encontrando caminhos diferentes para chegar a um resultado. Esta etapa terá uma duração de uma hora, em que os estudantes poderão ficar mais tranquilos sem precisar se preocupar com o tempo. Abaixo segue as quatro questões que serão trabalhadas, e, as questões foram selecionadas do livro “Atividades investigativas como uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática” de Varzio e Magalhães.

1. Considerando que cada quadrado representa uma unidade de área, desenhem num papel quadriculado os seguintes quadrados:

- Quadrado 1: lado 4 unidades
- Quadrado 2: lado 5 unidades
- Quadrado 3: lado 6 unidades
- Quadrado 4: lado 7 unidades
- Quadrado 5: lado 8 unidades

Agora pinte os quadrados laterais da figura, conforme o quadrado abaixo. Vamos chamar esta parte pintada de moldura.



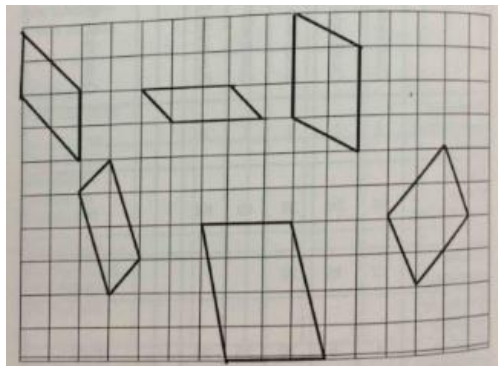
Observe as figuras desenhadas e complete a tabela a seguir:

	Quadrado 1	Quadrado 2	Quadrado 3	Quadrado 4	Quadrado 5	...	Quadrado N
Quantidades de quadradinhos do lado							
Total de quadradinhos							
Quantidades de quadradinhos da moldura							
Quantidade de quadradinhos do interior da moldura							

- a) Que relação existe entre o número total de quadradinhos e o número de quadrados do interior do quadrado?
 - b) Esta relação é válida para qualquer quadrado?
 - c) Faça uma conjectura que represente esta relação e justifique-a.
 - d) Que outras relações você pode estabelecer?
 - e) Se o número de quadrados de área unitária no interior de um quadrado é 81, quantos quadrados de área unitária existem no interior do quadrado? Quantos há na moldura?
 - f) O número de quadrados no interior do quadrado poderá ser 40? Justifique sua resposta.
2. Desenhe um quadrilátero notável à sua escolha e marque o ponto médio de cada lado. Nomeie cada ponto médio. Una os pontos médios de lados consecutivos de modo a obter outro quadrilátero. Meça os comprimentos dos lados e os ângulos internos desse novo quadrilátero.
- Repita a operação com alguns exemplos de quadriláteros e responda as perguntas a seguir:
- a) Que figura se obtém quando o quadrilátero original for um paralelogramo?
 - b) Se for um trapézio?
 - c) Se for um trapézio isósceles?
 - d) Se for um losango?
 - e) Se for um quadrado?
 - f) Se for um retângulo?
 - g) E se for qualquer quadrilátero?

h) O quadrilátero formado unindo os pontos médios pode ser losango? Um retângulo? Um quadrado? Escreva suas conjecturas e as justifique.

3. Construa no papel quadriculado paralelogramos, conforme a figura a seguir:

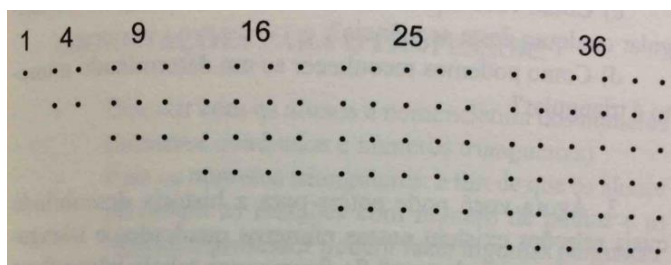


- Agora descubra a área de cada um dos paralelogramos construídos e estabeleça uma relação entre as medidas da base, da altura e da área. Faça suas conjecturas e discuta-as com seus colegas. Justifique a fórmula que descobriu.
- Construa trapézios no papel quadriculado conforme a figura anterior. Agora, descubra a fórmula da área dos trapézios construídos e estabeleça uma relação entre as medidas da base, da altura e da área. Faça suas conjecturas e discuta-as com seus colegas. Justifique a fórmula que descobriu.

4. Na Grécia Antiga, há centenas de anos, havia matemáticos que hoje são reconhecidos como grandes matemáticos pelas suas descobertas. Entre eles existia um grupo que fazia parte da academia de Pitágoras e eram chamados de pitagóricos. Para desenvolver os cálculos, Pitágoras utilizava os números na forma geométrica, através de pontos, chamados números pitagóricos.

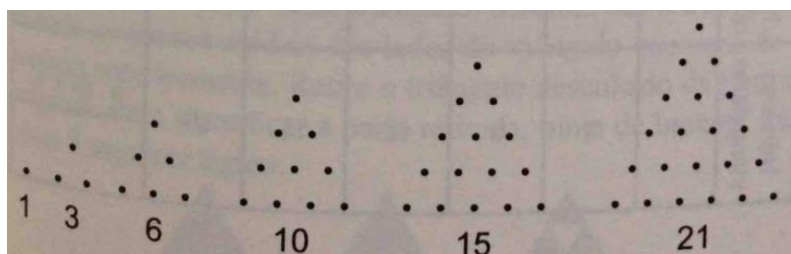
Hoje você pode ser um discípulo de Pitágoras, trabalhando com os números pitagóricos, ou seja, números que tem forma de figuras geométricas, em particular de triângulo e quadrado.

I- Observe a sequência dos números chamados de quadrados:



- O que você observa em relação a estes números?
- Qual seria o próximo número da sequência?
- Como você representaria um número pitagóricos quadrado qualquer desta sequência?
- Como podemos reconhecer se um determinado número é quadrado?

II- Observe a sequência dos números chamados de triangulares?



- O que você observa em relação a estes números?
- Qual seria o próximo número da sequência?
- Como você representaria um número pitagóricos triangular qualquer desta sequência?
- Como podemos reconhecer se um determinado número é triangular?

III- Agora você pode entrar para a história descobrindo quais relações existem nestes números quadrangulares e triangulares. O que você observa? Se fizeres uma tabela talvez fique mais claro. Afinal, você é um matemático e precisa pensar e agir como tal.

Por ultimo, teremos cerca de 40 minutos para discutir sobre as questões trabalhadas, e ver como cada um chegou ao resultado. Antes de liberar os estudantes, entregaremos uma ficha em que os alunos irão avaliar a intervenção e os ministrantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da proposta sobre investigação matemática, espera-se que os estudantes ampliem suas habilidades matemáticas, autoconfiança em atribuir argumentos, autonomia no trabalho que lhe é proposto, desenvolvimento da criatividade e pensamento crítico.

Como a intervenção ainda não foi aplicada, não podemos apresentar as dificuldades encontradas pelos alunos. Porém, almejamos que os mesmos consigam interpretar as situações matemáticas que serão trabalhadas, caso não



ocorra, haverá dificuldades de realizar o que é apresentado. Assim, esperamos que a intervenção seja efetuada para que o uso da investigação matemática em sala de aula seja validado.

Na formação da aprendizagem é importante que o professor saiba transmitir o conteúdo e expressões de saberes, para que a docência se transforme na aplicação de conhecimentos dos envolvidos em sala de aula, permitindo a interação entre o professor, aluno e saber.

CONCLUSÃO

Buscamos apresentar neste texto a investigação matemática como uma abordagem metodológica na aprendizagem matemática, contribuindo para o desenvolvimento da criatividade dos estudantes.

Devemos ressaltar a importância do professor como orientador, tomando cuidado em não dar uma resposta pronta ao aluno, mas, levar o aluno a refletir e procurar caminhos para resolver as situações matemáticas, incentivando o gosto pela investigação, a criatividade, a reflexão e a construção do conhecimento matemático. Pois, as atividades que serão trabalhadas usam conteúdos já estudados pelos alunos com objetivo de que os mesmos usem seus conhecimentos anteriores para resolver as situações matemáticas.

A investigação possibilitará nos estudantes o desenvolvimento de habilidades para que se realize a aprendizagem da matemática.

REFERÊNCIAS

ADESTRO, Sueli. **O ensino-aprendizagem da Matemática**. Tutores Brasil, 2016. Disponível em: <https://tutores.com.br/blog/o-ensino-aprendizagem-da-matematica-2>.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática / Secretaria de Educação**. Recife : SE. 2008.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigar em Matemática. In: Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 2 d. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

VARZIO, Zaira da Cunha Melo; MAGALHÃES, Ana Paula de Almeida Saraiva. **Atividades investigativas como uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática**. Curitiba: CRV, 2016.