A resolução de problemas numa perspectiva metodológica para alunos do 9º ano do ensino fundamental segunda fase do colégio municipal divino bernardo gomes

Problem solving in a methodological perspective for students of the 9th grade of the second phase of the divino bernardo gomes municipal school

DOI: 10.46814/lajdv3n3-047

Recebimento dos originais: 01/05/2021

Aceitação para publicação: 31/06/2021

Osmair Carlos dos Santos

Mestre em Matemática pela UFG

Universidade Estadual de Goiás

Rua Antônio Pereira Ramos, setor central, n s/n, Amaralina-GO, CEP: 76493-000

E-mail: osmair125@gmail.com

RESUMO

O presente estudo é um trabalho tem o objetivo de foi averiguar como tal metodologia pode ser usada e quais impactos ao se aplicar tal abordagem em séries finais do ensino fundamental segunda fase, em especial, o 9º ano, que trabalha com manipulações geométricas. As aplicações ocorreram em turmas do Colégio Municipal Divino Bernardo Gomes, na cidade de Alto Horizonte, em uma turma do 9º ano. Para as aplicações, se tem que a metodologia de resolução de problemas, permite a mobilização dos saberes e despertar o educando para novas abordagens em prol de solucionar um problema, ou seja, o aluno é levado a questionar, montar estratégias e buscar validações, o que permite um amadurecimento das ideias cognitivas. Os dados foram coletados através de um diário de campo, anotações e da observação direta do pesquisador. Conclui-se que apesar de muitos docentes notarem a importância desta metodologia para as aulas de matemática, a maioria não a utiliza de forma satisfatória, trabalhando principalmente com os problemas propostos em livros didáticos, sem levar em conta as etapas propostas para a resolução de problemas. Desta forma, os problemas são tratados meramente como exercícios de fixação, ficando longe da prática autêntica de resolução de problemas, o que gera, muitas vezes, insatisfação do aluno, que encontra muitas dificuldades ao tentar resolver os problemas, sem qualquer intervenção do professor.

Palavras Chave: Resolução de problemas. Heurística. Tendências em educação matemática.

ABSTRACT

The present study has the objective of was to investigate how such methodology can be used and what are the impacts when applying such approach in final grades of the second phase of elementary school, especially the 9th grade, which works with geometric manipulations. The applications took place in classes at Colégio Municipal Divino Bernardo Gomes, in the city of Alto Horizonte, in a 9th grade class. For the applications, the problem solving methodology allows the mobilization of knowledge and awakens the student to new approaches to solve a problem, i.e., the student is led to question, set up strategies and seek validation, which allows a maturation of cognitive ideas. The data were collected through a field diary, notes, and direct observation by the researcher. The conclusion is that although many teachers realize the importance of this methodology for mathematics classes, most do not use it satisfactorily, working mainly with the problems proposed in textbooks, without taking into account the steps proposed for problem solving. Thus, the problems are treated merely as fixation exercises, far from the authentic practice of problem solving, which often generates dissatisfaction in the student,

who finds many difficulties when trying to solve the problems, without any intervention from the teacher.

Key words: Problem solving. Heuristics. Trends in mathematics education.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática atual está embasado na metodologia mecânica de memorização, onde o processo é centrado no professor, é isso, colabora para que os educandos não desenvolvam os instintos de autonomia, interação e colaboração, além de fazer surgir o sentimento que a matemática é centrada em apenas duas respostas plausíveis, certo ou errado.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é discorrer acerca de um estudo sobre a utilização da metodologia de resolução de problemas no processo de ensino de geometria plana. Pois, grande parte dos alunos demonstram total falta de interesse por esta modalidade da matemática, devido ao fato de não saberem como interpretar questões e realizar cálculos corretos para resolução de atividades.

O interesse na pesquisa é oriundo da questão que o ensino tradicional de geometria tem o foco em conteúdos cristalizados em um currículo, e isso causa um distanciamento entre o que é ensinado e o que é aprendido. Também é importante salientar o número de docentes que confundem a metodologia da resolução de problemas com o simples solucionar de exercícios. No tangenciar dos questionamentos expostos anteriormente, a metodologia da resolução de problemas será utilizada como ferramenta de apoio ao ensino de geometria, pois o assunto possibilita a motivação, assimilação, autonomia, criatividade e criticidade dos educandos.

Diante de um ensino massivo, sem motivação e tampouco entendimento de dados de um problema se faz necessário a investigação do tema proposto. Assim, propõe-se, então, a pesquisa do seguinte problema: Quais possibilidades e contribuição ao se trabalhar com metodologia da resolução de problemas no ensino de geometria plana?

O foco do trabalho foram os alunos do Colégio Municipal Divino Bernardo Gomes, na cidade de Alto Horizonte. Onde se realizou uma pesquisa de campo embasado nas teorias de Pólya (1945).

Logo, esta pesquisa busca investigar e apresentar aos professores e alunos uma metodologia que apesar de ser muito abordada é pouco utilizada, de maneira eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho com resolução de problemas é primordial para ser inserido nas salas de aulas, pois possibilita que os alunos sejam instigados sobre situações que não conhecem, que são intrigantes,

significativas. Permitem também, que o educando levante hipóteses e elabore estratégias de resolução e, para isso, usará de seus conhecimentos prévios e suas experiências cotidianas, aliados ao conhecimento científico.

De posse dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática se infere que:

[...] a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva da resolução de problemas – ainda bastante desconhecida da grande maioria – quando é incorporada, aparece como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente de escolha técnica ou formas de resolução memorizadas pelos alunos. (BRASIL, 1997, p. 22).

Na abordagem de resolução de problemas, o foco deve ser dado aos procedimentos utilizados pelo aluno, tendo em vista a construção de conceitos matemáticos e não apenas o resultado final.

Muitos autores trazem etapas para a resolução de problemas. Nesta abordagem, um matemático que se destaca é George Pólya (1978), que descreveu quatro etapas de resolução de um problema: compreensão do problema, construção de uma estratégia de resolução, execução da estratégia e revisão da solução.

O pontapé inicial da estratégia é compreender o problema. Para isso, as perguntas são importantes: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Quais são as condições? Tem como satisfazer as condições? Os dados e as condições observadas são suficientes para determinar a solução do problema? Existem condições redundantes e contraditórias?

Realizado as interrogações iniciais se passa para a possibilidade de tentar encontrar conexões entre os dados e a incógnita. Nessa fase é importante que os alunos considerem problemas auxiliares ou particulares, caso uma conexão não seja estabelecida em um tempo razoável. Também nessa fase é importante que haja perguntas como: Você já se deparou com algum problema parecido? Conhece Teoremas ou fórmulas que possa ajudar? Já observou algum problema semelhante?

Estabelecida uma conexão entre dados e incógnitas, se inicia o processo mais árduo da estratégia de resolução de problemas. Durante a execução da resolução do problema pode se observar a má elaboração da estratégia ou a elaboração inadequada, sendo que os alunos e professor terão que ter a maturidade de voltar a etapa anterior.

Por fim, a solução obtida deve ser verificada, ou seja, os argumentos usados devem ser testados para comprovar/validar a solução.

Para Pólya (1978), a revisão da solução é a etapa mais importante, porque ela permite a verificação da argumentação e a busca da essência do problema e do método empregado.

Tendo compreendido um pouco sobre a resolução de problemas, em sequência, se inicia a discussão sobre a metodologia e as aplicações de tal metodologia em sala de aula.

3 METODOLOGIA

A pesquisa se caracterizou por observação participante, onde o pesquisador se inseriu no campo de pesquisa e através de diários de campo, observação, reflexões e descrições pode colher os dados e nortear o trabalho.

As aplicações foram realizadas no Colégio Municipal Divino Bernardo Gomes no município de Alto Horizonte – GO, a turma escolhida foi o 9 “A”, pois tais alunos possuem estão em contato direto com a geometria plana e o pesquisador tinha o interesse de usar uma abordagem em tal conteúdo.

O projeto foi aplicado em três momentos, o primeiro consistia em explicar para os alunos como deveria ser resolvido um problema utilizando da abordagem de resolução de problemas exposto por Pólya (1945). E os outros dois momentos finais foi reservado a resolução de dois questionamentos utilizando a metodologia em questão.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentre os possíveis conteúdos matemáticos que poderiam ser abordados nas atividades, foi optado em desenvolver a pesquisa sobre a resolução de problemas utilizando questões referentes a área e perímetro de figuras planas, com o intuito de a partir de elementos básico da geometria ir preparando um caminho de autonomia, possibilitar figura do professor saísse de foco e gerasse um ambiente crítico.

Baseado no livro de “A arte de Resolver problemas: um novo aspecto do método matemático” de Pólya (1945) foi apresentado para os educandos os passos para resolver um problema: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto.

Na aplicação de cada atividade foi exposto no quadro o problema a ser resolvido durante a aula, os alunos deveriam fazer a leituras e utilizar das etapas de resolução de problemas apresentadas anteriormente pelo pesquisador. Durante a leitura o professor teve o papel de esclarecer dúvidas inerentes à leitura e interpretação de forma a manter a motivação dos educandos ao iniciar a execução das atividades.

Pólya (1945, p. 06) relata que o professor ao utilizar a metodologia de resolução de problemas tem que ter dois objetivos principais que são: “primeiro, auxiliá-lo a resolver o problema que lhe é apresentado; segundo, desenvolver no estudante a capacidade de resolver futuros problemas por si próprio”.

Nesse aspecto Ramos (2015, p. 49) embasado em Ponte e Velez (2011) aborda que: “o cuidado do professor em relação ao entendimento da tarefa pela turma e ao incentivo [...] é de fundamental importância nesse momento inicial, para que se possa alcançar os objetivos propostos”.

Ao decorrer do trabalho, o pesquisador permitiu que cada aluno ou/e grupos, dependendo do arranjo das aulas previamente planejado, expusessem seus pontos de vistas, ensejos, reflexões,

discussões e análises. Enquanto os alunos resolviam as atividades o professor em dado momento relatava as ideias e/ou pensamentos na lousa branca, em outro, circulava pela sala com o objetivo de comentar, articular, esclarecer e articular estratégias de resolução de forma a envolver os educandos na atividade proposta, além de realizar anotações dos momentos vivenciados.

Ao final do processo se discutia sobre o problema proposto, pois "sempre que os seus resultados são discutidos em um grande grupo, os alunos são levados a analisar e discutir diferentes conjecturas e representações" Barbosa et al. (2011, p. 10).

A atividade introdutória foi elaborada com o intuito de esclarecer sobre o método de resolução de problemas e o trabalho a ser realizado, buscando expor o que é resolver um problema, como se realiza, quais objetivos, bem como os passos importantes dessa metodologia, de acordo com Pólya. (1945): compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto.

Nesse instante foi notado um certo medo dos alunos em relação ao método de resolução de problemas, pois alguns relataram que não poderiam saber se uma questão estava correta utilizando tal abordagem, que o pesquisador era o professor e ele deveria ensinar os alunos, o que caracteriza uma visão distorcida do processo de ensino e aprendizagem.

A primeira atividade foi realizada no dia vinte e dois de maio de dois mil e dezoito, obteve o comparecimento de toda a turma e o objetivo era que os alunos soubessem aplicar a área de um retângulo e posteriormente fazer divisões da área anteriormente calculada. Um terreno em formato retangular medindo 100m de comprimento por 50m de largura foi dividido em 8 lotes iguais. Qual a área, em m^2 , de cada lote?

Na parte inicial da metodologia os alunos têm que entender o problema proposto, pois Pólya (1945, p 07) relata que:

[...] é uma tolice responder a uma pergunta que não tenha sido compreendida. É triste trabalhar para um fim que não se deseja. Estas coisas tolas e tristes fazem-se muitas vezes, mas cabe ao professor evitar que elas ocorram nas suas aulas. O aluno precisa compreender o problema, mas não só isto: deve também desejar resolvê-lo. Se lhe faltar compreensão e interesse, isto nem sempre será culpa sua.

Dessa forma o professor tentou motivar os alunos em relação ao entendimento do problema com a seguinte fala:

- *Professor: Vamos ler e tentar compreender o problema?*
- *Aluna A: Fez a leitura do problema.*
- *Professor: O que vocês entenderam? Quais são os dados que podemos retirar após a leitura?*

Com uma motivação inicial os alunos começaram a elencar dados apresentados no problema proposto e o professor tentado apenas exercer o papel de motivador fazendo com que o aluno tivesse a atenção na incógnita do problema, pois de acordo com Pólya (1945, p. 4):

“[...] em inúmeros problemas, temos de indagar: Qual é a incógnita? Podemos variar as palavras e indagar a mesma coisa de muitas maneiras diferentes: Do que é que se precisa? O que é que se quer? O que é que se deve procurar? A finalidade destas indagações é focalizar a atenção do aluno na incógnita”

O mesmo autor também relata que quando o professor indaga ou questiona o aluno, esse ato tende a provocar interações mentais. Como pode ser observado a seguir os alunos apenas sendo indagados conseguiram obter os dados do problema, determinar a incógnita, cálculo da área, e estabelecer uma condicionante que seria a fórmula base multiplicada pela altura.

- Aluna A: *O terreno tem o formato retangular.*
- Aluno B: *São 100m e 50m.*
- Professor: *Você está me falando que as dimensões do retângulo que representa o lote, têm 100m de comprimento e 50m de largura?*
- Aluno B: *sim professor, é isto mesmo.*
- Aluna A: *O lote foi dividido em 8 partes.*
- Aluna F: *A resposta tem que ser em m².*
- Aluna D: *Área.*
- Professor: *Você está me relatando que no problema temos que realizar o cálculo de área? E como poderia fazer este cálculo?*
- Aluna D: *Sim professor.*
- Aluno B: *A área tem que multiplicar base pela altura.*
- Professor: *Então esses seriam os nossos dados? Teria mais algum?*
- Aluna D: *Não professor, não tem mais nenhum dado.*
- Professor: *A turma concorda? Posso prosseguir?*
- Turma: *Sim professor, pode continuar.*

Para finalizar a etapa Pólya (1945, p. 06) relata que as “[...] indagações for proveitosamente repetida, dificilmente o estudante deixará de a notar e será induzido a formular, ele próprio, essa indagação em situações semelhantes” e isso o fará criar estratégias e a utilizá-las quando estiver em frente a um problema. Dessa forma, o professor que quer trabalhar com a resolução de problemas deve

despertar nos educandos uma motivação por essa metodologia e além disso, proporcionar oportunidades de imitá-la e praticá-la.

A resolução de problemas é uma competência prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer competência por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora da água e, finalmente, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus problemas e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os (PÓLYA, 1945, p. 06).

Após a coleta dos dados por parte dos alunos, o professor os expôs na lousa para serem lembrados e retomados sempre que necessário. De modo geral, os alunos em um trabalho coletivo conseguiram compreender e estabelecer os dados do problema de forma satisfatória o que demonstrou o engajamento com a metodologia proposta.

Dados elencados, iniciou-se a fase de traçar uma estratégia para solucionar o problema, no planejamento o professor tem que se lembrar das suas experiências de sucessos e fracassos ao resolver um problema e a partir desse pensamento traçar maneiras e indagações para os educandos, sem deixar de prezar pela autonomia dos mesmos. E tal etapa foi executada da seguinte forma:

- *Professor: Após compreendermos o problema teremos que fazer um plano de execução. O que seria interessante pontuar? O que deveríamos fazer para resolver a questão?*
- *Aluno B: Usar a fórmula base vezes altura.*
- *Aluno E: Fazer um cálculo de porcentagem.*
- *Professor: Mas como poderia ser aplicada a porcentagem no problema?*
- *Aluna E: Não sei professor, talvez nos lados.*
- *Professor: Então vamos acrescentar ao plano de execução e verificar a utilidade na hora de resolver o problema.*
- *Professor: Mais alguma sugestão para resolver o problema?*
- *Aluno F: Professor teremos que dividir o resultado da área em 8 partes.*
- *Professor: Tem outra forma de fazer essa divisão?*
- *Aluno F: Não tem.*
- *Aluna C: Tem que fazer um desenho representando a situação.*
- *Professor: Tuma, concordam com a aluna C?*
- *Turma: Sim.*
- *Professor: Sempre é bom fazer um esboço da situação, pois torna visual e facilita o entendimento e a execução do plano.*
- *Professor: Mas qual das etapas elencadas deve ser realizada primeiro?*

- *Aluno B: Professor, se deve fazer o desenho da situação, depois fazer o cálculo da área usando a fórmula base vezes altura e por último dividir o resultado por 8.*
- *Professor: Turma, concordam com o aluno B?*
- *Turma: Concordamos professor.*
- *Professor: Tem outra forma de resolver esse problema? Poderíamos pensar em outro plano de execução?*
- *Turma: Não professor, esse é a única maneira.*

Ao traçar o plano para resolver o problema os alunos novamente realizaram um trabalho grupal em sala e estabeleceram com êxito uma possível abordagem de resolução, apenas houve uma redundância em tentar se calcular porcentagem, mas tal estratégias foi rapidamente descartada ao se realizar a execução da proposta, o que demonstrou maturidade e aprendizagem ao perceber que tal abordagem não se poderia encaixar de forma satisfatória para solucionar o problema.

Nesse sentido Pólya (1945, p. 07) inferi que a ideia da resolução de uma questão “[...] pode surgir gradualmente ou, então, após tentativas infrutíferas e um período de hesitação, aparecer repentinamente, num lampejo, como uma “ideia brilhante”.

Na fase anterior também é interessante pontuar que os alunos trouxeram elementos de sua vivencia na tentativa de solucionar o problema, como por exemplo a fórmula do retângulo ser base multiplicado por altura remete a algo aprendido no seu trajeto escolar e ao ver um problema com tais dados relembrou e inferir para aplicar tal conceito aprendido no passado.

Com um plano traçado o pesquisador fez uma fala para retornar os conceitos previamente explanados na aula anterior como se percebe logo abaixo:

- *Professor: Após traçamos um planejamento, teremos que executar e analisar se a resposta é condizente com o problema proposto, pois muitas das vezes vocês apenas aceitam uma resposta como verdadeira sem fazer uma reflexão sobre o resultado. Um exemplo seria encontrar medidas negativas para uma figura plana.*

Na fase de execução do plano Pólya (1945, p. 12) relata que:

Se o aluno houver realmente concebido um plano, o professor terá então um período de relativa tranquilidade. O maior risco é o de que o estudante se esqueça do seu plano, o que pode facilmente ocorrer se ele recebeu o plano de fora e o aceitou por influência do professor. Mas se ele próprio tiver preparado o plano, mesmo com alguma ajuda, e concebido com satisfação a ideia final, não perderá facilmente essa ideia. De qualquer maneira, o professor deve insistir para que o aluno verifique cada passo.

Como o plano foi concebido de forma coletiva pelos educandos ao retomar a fase iniciou-se a execução do plano traçado na etapa anterior de forma tranquila e nessa etapa é relevante se destacar que na primeira aula de resolução de problemas os alunos tiveram autonomia e se propuseram resolver o problema na lousa de forma coletiva e sem apresentar o medo de errar, como pode ser observado logo abaixo:

- *Aluno B: Professor, eu posso resolver a questão na lousa?*

- *Professor: Claro, pode sim.*

Resposta feita pelo aluno B na lousa:

50m

100m

$$A = b \cdot h$$

$$A = 100 \cdot 50$$

$$A = 5000 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{5000}{8}$$

$$A = 625 \text{ m}^2$$

- *Aluno B: Professor, cada lote terá 625 m² de área.*

Pólya (1945) relata que o aluno ao perceber que seguiu todos os passos e escreveu uma solução tendem a ter convicção que sua resposta estará correta e a partir desse ponto passa a ignorar o problema e ir para outro assunto. O autor também aborda que:

Um bom professor precisa compreender e transmitir a seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer. Com estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução.

Dada uma resposta para o problema o professor iniciou um questionamento de forma a deixar os alunos inquietos e não aceitar a resposta achada como uma verdade absoluta. Tal instigação levou os alunos a refletirem e tentar validações para o problema até acharem que a melhor maneira seria tentar outras soluções para o problema e comparar com a solução anteriormente encontrada.

- *Professor: A turma concorda com a resposta? Como poderia validar essa resposta?*

- Aluna H: Professor é só pegar o resultado e multiplicar por 8.
- Aluno I: Não professor, isso você só estaria confirmando que a divisão está correta e não que o resultado da questão é esse.
- Professor: Se isto não está correto, como faço para validar a resposta?
- Aluna D: Professor, resolva a questão de outra forma.
- Professor: Como eu poderia resolver essa questão de outra forma?
- Aluno G: Professor, pega a figura e divida em oito partes.
- Professor: Você poderia expor suas ideias na lousa para todos nós?
- Aluno G: Posso sim.

De frente a uma situação de experiência para os alunos o professor deixou que os alunos tentassem novas soluções em prol de validar o problema proposto.

Resposta feita pelo aluno G na lousa:

25 m

25 m

$$\frac{100}{4} = 25m \text{ e } \frac{50}{2} = 25m$$

$$A = b \cdot h$$

$$A = 25 \cdot 25$$

$$A = 625 m^2$$

Como se nota logo abaixo, após solucionar o problema é o restante da sala observar, surgiu uma indagação interessante, em que os alunos começaram de relacionar o problema com o cotidiano e assim validar a solução. Também surgiu novas ideias de como solucionar o problema.

- Professor: Vocês acham que a questão está correta?
- Aluno B: faz sentido, pois os lotes na cidade têm medidas de 15m por 30m.
- Aluna A: Professor, eu pensei em uma divisão diferente.
- Professor: Poderia expô-la para nós.
- Aluna A: Posso sim.

Resposta feita pela aluna A na lousa:

50 m

12,5 m

$$\frac{100}{8} = 12,5m$$

$$A = b \cdot h$$

$$A = 50 \cdot 12,5$$

$$A = 625 m^2$$

Ao continuar as indagações em relação a resposta do problema, surgiu visões tradicionais do processo de ensino e aprendizagem e o pesquisador tentou explicar que o objetivo era o aprendizado de novos métodos e que nesse processo não pode ter medo de errar, pois o aprendizado se dar não com os acertos, mas com o processo e os erros cometidos ao longo do percurso.

- *Professor: A resposta está correta? Teria outra forma de solucionar o problema?*
- *Consenso da turma: A resposta está correta, e não tem outra forma de fazer.*
- *Professor: Por que ela está correta? Como chegaram nessa conclusão?*
- *Aluna J: Você é o professor, deveria fornecer a resposta.*
- *Professor: Eu quero que vocês aprendam um método novo, pois percebo que não conseguem ler e interpretar um problema corretamente, então nessas aulas quero que reflitam e não se preocupem em errar e em ter a resposta final. O processo que é importante.*

Em análise final, a aula terminou e os alunos ficaram convencidos que aquela era a resposta para o problema proposto, pois em todos as soluções as repostas encontras apresentaram o mesmo valor.

Por ser a primeira atividade em que os alunos trabalharam com a metodologia de resolução de problemas, procurou-se empregar um problema simples de geometria na qual os alunos pudessem observar similaridades e recorrer a conhecimentos prévios básicos como área de um retângulo, divisão e etc. e iriam resolvê-lo facilmente, despertando interesse pelas atividades com a abordagem da resolução de problema.

Com alguma timidez inicial e com algumas visões tradicionalista, o trabalho transcorreu de forma agradável e surpreendeu o pesquisado no que tange a interação grupal da sala e a autonomia dos alunos em levantarem de suas cadeiras e expor seus ideais sem ter o medo de errar.

Em suma o fator positivo da aula centralizou na autonomia e na interatividade, pois em todo momento foi observado que a turma se engajou em prol da solução e sempre um estava tentando ajudar o outro.

A segunda atividade foi realizada no dia vinte e três de maio de dois mil e dezoito de forma individual, obteve o comparecimento de toda a turma e o objetivo era que os alunos determinassem a área de um quadrado em metros quadrados e os lados do quadrado estavam em cm. Para revestir uma cadeira, foi utilizado um tecido em formato quadrado medindo 60 cm cada lado. Qual é a área, em m^2 , desse tecido?

A aula se iniciou de forma similar a anterior onde o pesquisado pediu para uma aluna ler o problema e turma inferir informações pertinentes na resolução de tal problema. Como pode ser observado a seguir:

- *Professor: Quais dados seriam inerentes para compreender o que está sendo proposto no problema?*
- *Aluna C: O formato da figura é um quadrado.*
- *Aluno B: A medida do lado é 60 cm.*
- *Aluno B: A resposta tem de ser em m^2 .*
- *Professor: Turma apresenta mais algum dado importante para o entendimento do problema?*
- *Aluna K: Têm não.*
- *Professor: Formato quadrado, 60 cm cada um dos lados e a resposta têm que ser em m^2 . Mais alguma coisa?*
- *Aluno F: O problema pedi para calcular a área.*
- *Professor: Têm o cálculo de área. Mais alguma informação?*
- *Aluno L: Professor, tem que é uma cadeira.*
- *Professor: Como a informação que é uma cadeira irá servir para solucionar o problema?*
- *Aluna E: Professor irá ajudar.*
- *Aluna C: Eu acho que sim.*
- *Professor: Vamos acrescentar essa informação. Existe mais alguma informação relevante?*
- *Aluna C: Acabou professor.*
- *Turma: Entraram em consenso de não ter mais informações.*

Na passagem é inerente salientar que os alunos descobriram que a incógnita procurada seria o valor da área, inferiram o processo que seria o cálculo da área e a conversão da resposta de cm^2 para m^2 . Em suma, na segunda atividade os alunos inferiram a primeira etapa da resolução de problemas com êxito.

Com a parte inicial concluída, iniciou-se a discussão em prol de obter um planejamento para solucionar o problema proposto. Como se observa da passagem subsequente:

- *Professor: Galerinha, como irei resolver esse problema?*
- *Aluna A: Pode usar a fórmula $A = b \cdot h$.*
- *Professor: Turma, terei que aplicar a fórmula que a área é igual a base pela altura?*
- *Aluno B: Sim.*
- *Turma: Concordou com a ação.*
- *Professor: Têm outras maneiras de fazer esse cálculo?*
- *Turma: Não.*
- *Aluno B: Têm que converter a resposta final para metros.*
- *Professor: Possuem alguma outra ação que devemos executar?*
- *Turma: Não.*
- *Professor: Para solucionar o problema, iremos usar a fórmula $A = b \cdot h$, pega o resultado e converter em metros. É isso?*
- *Turma: Sim, professor.*

Nessa etapa se nota que os alunos planejaram aplicar a fórmula do retângulo para calcular a área de um quadrado, mesmo não estando errado, pois o quadrado pode ser considerado um retângulo, o professor não entrevistou e deixou que eles inferissem juízos na fase de execução.

Com um planejamento estabelecido, iniciou-se a fase de execução. Nessa etapa foi interessante que surgiu várias indagações e os alunos usaram elementos de sua vivência para estabelecer conjecturas e tentar solucionar o problema de forma satisfatória.

- *Aluna A: Professor eu quero resolver.*
- *Professor: Sim, pode resolver.*

Resposta feita pela aluna A na lousa:

60 cm

60 cm

$$A = b \cdot h$$

$$A = 60 \cdot 60$$

$$A = 3600 \text{ cm}^2$$

- Aluna A: *Quantos centímetros tem um metro?*

A pergunta da aluna gerou uma discussão interessante onde alguns alunos afirmam que um metro tem 60cm e outros indagavam que teria 100cm. O interessante que tal questionamento uniu a sala onde alguns trouxeram elementos das outras disciplinas para solucionar e outros usaram elementos de sua vivência no cotidiano. E tal discussão pode ser observada nas falas a seguir:

- Aluna A: *Quantos centímetros tem um metro?*

- Aluno B: *Um metro tem 100cm.*

- Aluna H: *Um metro tem 60cm, pois um metro e meio é um metro e 30cm.*

- Aluna E: *Eu tenho a tabela de conversão de unidades que a professora de física deu para gente, só que não consigo entendê-la.*

A aluno tirou a tabela da pasta e a sala fez uma roda em volta dela tentando entender a tabela.

- Aluno B: *Eu consegui entender, olhe aqui, o metro tem 1000cm.*

O aluno B foi para a lousa e tentou efetuar cálculos baseados na tabela de conversão.

- Aluno G: *Meu pai é pedreiro, pelo amor de Deus, vocês estão errados, um metro tem 100cm.*

Professor eu posso ir na coordenação pegar uma régua?

Professor: Pode sim.

Análise do professor: A discussão continuou efêmera na sala, pois alguns defendia um ideal e os outros o outro. O aluno G retornou para sala com uma régua de um metro que correspondia a 100cm e o restante que achava que era 60cm se convenceram que o metro era 100cm e retomaram a resolução da questão.

Como descoberta que um metro teria 100cm, a aluna continuou a execução do plano como se pode observar logo abaixo:

Resposta feita pela aluna A na lousa:

$$A = b \cdot h$$

$$A = 60 \cdot 60$$

$$A = 3600 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{3600}{100}$$

$$A = 36 \text{ m}^2$$

Ao executar o planejamento a aluna fez uma conversão errada ela transformou cm em m como se estivesse trabalhando com m e cm. O professor não interviu na resposta final e iniciou indagações a fim de validar a resposta encontrada pela aluna A. Como uma reprodução do exercício anterior os alunos começaram a buscar novas soluções para validar o problema proposto.

Analizando as falas de Pólya (1945) se tem que ao aprender alguma técnica de resolução de problemas ou ver problemas similares, os alunos tentaram reproduzir o que foi aprendido anteriormente.

Dessa forma o aluno B achou outra forma de solucionar o problema e expos seus ideias na lousa.

Resposta feita pela aluna B na lousa:

$$60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$$

$$60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$$

$$A = b \cdot h$$

$$A = 0,6 \cdot 0,6$$

$$A = 0,36 \text{ m}^2$$

Após encontrar soluções diferentes para o mesmo problema os alunos não se deram satisfeitos e iniciaram uma análise produtiva de observar quais das duas repostas se encaixaria se estivesse usando um tecido na vida real, o seja, começaram a tirar o problema do abstrato e novamente levar a questão para a vivencia cotidiana.

- Aluna J: Professor deu repostas diferentes e agora?

- Professor: Turma, o que vocês acham, quais delas está correta? E por que está correta?

Turma: A do aluno B, pois ele é mais inteligente.

- Professor: Reposta sem fundamento. Por que vocês acham que a resposta do aluno B está correta e da aluna A, não? Tem outra maneira de resolver a questão?

- Aluna A: Professor a resposta do aluno B está correta, pois estava refletindo e $36m^2$ de pano é muito tecido para cobrir um banco de dimensões de 60cm.

Antes da explanação total da aluna a aula terminou.

Na outra aula a aluna explicou a ideia para a turma e a turma se convenceu que a área procurada era de $0,36 m^2$.

A segunda atividade foi muito produtiva pois apesar de ser um problema simples gerou discussões interessantes e envolveu toda a turma em prol de solucionar o problema apresentado.

Se observa que o primeiro planejamento levou a uma solução errada para o problema e os alunos tiveram maturidade de observarem outras possibilidades de resolução e analisar ambas as respostas até chegar a uma solução mais aceitável.

Para finalizar os alunos utilizaram a fórmula do retângulo para calcular a área do quadrado, mesmo sendo aceitável tal equívoco, os alunos não notaram e o professor não interviu em prol de somar novos conhecimentos. E tal ato gerou no pesquisador uma reflexão de até que ponto seria interessante intervir no processo de aprendizado dos alunos.

5 CONCLUSÃO

O trabalho foi resultante de uma pesquisa aplicada no 9º do Colégio Municipal Divino Bernardo Gomes, no município de Alto Horizonte – GO, ao término fica evidente que a resolução de problemas deve ser tratada de forma diferenciada em relação ao papel do professor, do aluno e em relação ao tratamento matemático das questões.

O professor ao escolher realizar um trabalho com tal abordagem deve investigar a forma que melhor aproveita os conteúdos matemáticos, fazendo com que o aluno pense produtivamente, além de criar novos mecanismos que lhe ajudaram a enfrentar novos problemas.

Nessa metodologia também se observou que o professor sai do papel principal e passa a ser um orientador, observador, organizador, consultor, mediador, incentivador da aprendizagem e questionador das ações e opções dos alunos para resolver a situação proposta.

Reiterando, o professor deixar de ser um expositor/condutor para ser um incentivador/motivador, que se alegra com o sucesso do aluno e compreende que o erro é um desvio do caminho que pode gerar um novo ambiente de aprendizagem.

Em relação a sala de aula, se deve realizar mudanças em sua organização e distribuição dos alunos, para que haja interação entre eles e entre eles e o professor.

A partir do que foi exposto, viu-se a relevância da metodologia de resolução de problemas, e desta forma, é importante que seu estudo seja feito de maneira coerente com sua importância, não se

tornando apenas resolução de exercícios, mas que permita ao aluno pensar, criar novo mecanismo de aprendizagem, questionar, ser crítico e compreender que o erro faz parte do processo de ensino e aprendizagem.

Assim, torna-se indispensável que o professor de matemática, em seu exercício da docência, busque mecanismos que tornem o processo de ensino e aprendizagem mais significativo, para que os alunos realmente apreendam aquilo que lhe está sendo transmitido.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana. et al. **Padrões em Matemática: Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino da Matemática**. Lisboa: Texto Editores, 2011.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Volume 3: Matemática. Brasília: Mec, 1997.

PÓLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. e adapt.: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PÓLYA, G. **How to solve it**. Tradução de parte do livro How to solve it: A new aspect of the mathematical method. Princeton, pela Princeton University Press, em 1945 Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/polya%2077.pdf>>. Acesso em 12 de maio de 2018.

RAMOS, Rosy M. dos S. F. **A investigação matemática como suporte para o estudo de sequências e regularidades: uma experiência com alunos do 1º ano do ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). UESB: Bahia, 2015. Disponível em <https://sca.profmatsbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=90572>. Acesso em 12 de maio de 2018.