



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

PAULO WESLEY FERREIRA MARQUES

RESOLUÇÃO DE PROBLEMA PARA O ESTUDO DE GEOMETRIA PLANA

CASTANHAL – PA
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

PAULO WESLEY FERREIRA MARQUES

RESOLUÇÃO DE PROBLEMA PARA O ESTUDO DE GEOMETRIA PLANA

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Faculdade de
Matemática para obtenção do título
de Licenciado Pleno em Matemática.
Orientador: Prof^a M^a. Aline Costa da
Silva.

CASTANHAL – PA
2019

Data da Defesa: 04 de dezembro de 2019

Banca Examinadora:

Profª Mª. Aline Costa da Silva

Orientadora – SEDUC/PA

Profº Drª. Kátia Liége

Membro interno – FACMAT/CUNCAST/UFPA

Profª. Dr.ª Roberta Modesto Braga

Membro interno – FACMAT/CUNCAST/UFPA

Profª Mª. Antônia Luciana Souza dos Santos

Membro externo – Secretaria Municipal de Educação – São Domingos do Capim

“Se quer viver uma vida feliz, amarra-se a uma meta, não às pessoas nem às coisas”.

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado sabedoria, paciência, e me guiado nessa trajetória, é tudo dEle e por Ele.

Aos meus pais, Paulo Sergio e Dina, meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo, orientação e pelas orações a meu favor, aos quais tenho uma imensurável gratidão, pois os mesmos, apesar de muita dificuldade conseguiram me dar uma boa educação e me criaram no caminho do bem.

Gratidão ao meu irmão (Gabriel) pela força, gratidão a minha vó de coração (Dona Ana).

Gratidão a Equipe Peniel Contabilidade, pelo apoio e pela força nesses dias de convívio diário.

A Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará e a todos os professores aos quais me ensinaram bastante não só na parte da matemática, mas também com suas histórias de vida, com perseverança e determinação, em especial a Prof^a. M^a. Aline Costa da Silva por ter me orientado nesse projeto.

Ao amigo Thiago D' Luca e Carlos Alberto (Beteto), pois estive comigo desde o início de tudo, assim também como Magno que me ajudou bastante no decorrer deste ano de conclusão, também não poderia deixar de deixar meu agradecimento ao trio que estive comigo durante todos esses anos de universidade, Neto Sousa, Edinei David e Nayara, com esse trio vivi grandes momentos durante o curso, bons e ruins, mas que serviram bastante como aprendizado.

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido numa abordagem qualitativa em torno de uma prática realizada com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, objetivou analisar possíveis contribuições para aprendizagem sobre o estudo de geometria plana a partir de resolução de problema (resumo e introdução) e especificamente: “discutir os conceitos de perímetro, área medidas de comprimento; identificar indícios de compreensão de conceitos apresentados a partir da prática desenvolvida; realizar um feedback para identificar indícios de aprendizagem a partir das falas dos alunos”. Foi possível perceber a relevância do estudo da Geometria a partir da resolução de problemas para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo do aluno, uma vez que ela desenvolve a capacidade investigativa, permite que o aluno sinta-se capaz de fazer e falar utilizando conceitos da matemática. Os estudos apontam também que, é fundamental que o professor faça reflexões e adote uma postura exploratória durante suas aulas, redirecionando algumas atividades, diversificando suas metodologias de ensino, desvinculando-se das aulas convencionais. Igualmente é preciso que o professor proponha novas estratégias de ensino com intuito de aproximar o conteúdo científico do cotidiano do aluno, e permita que ele associe o que aprendeu com situações rotineiras de sua vida fora da escola.

Palavras – chave: Geometria plana. Resolução de problemas. Ensino e aprendizagem de Matemática.

ABSTRACT

This work develops a descriptive qualitative research around a practice performed in a public school, located in the city of Castanhal-PA. The research subjects are students of the eighth grade of elementary school. Its general objective is to analyze possible contributions to learning about the study of plane geometry from problem solving. For this purpose it appropriates the following specific objectives: discuss the concepts of perimeter, area measures of length; identify evidence of understanding of concepts presented from the developed practice; Conduct feedback to identify learning evidence from students' statements. It was possible to realize the relevance of the study of geometry from problem solving to the development of the student's deductive reasoning, since it develops the investigative capacity, allows the student to feel able to do and speak using concepts of mathematics. Studies also point out that it is essential that teachers make reflections and adopt an exploratory posture during their classes, redirecting some activities, diversifying their teaching methodologies, detaching themselves from conventional classes. Equally, the teacher must propose new teaching strategies in order to bring the scientific content closer to the student's daily life, and allow him to associate what he has learned with routine situations in his life outside school.

Keywords: Flat geometry. Troubleshooting. Teaching and learning of mathematics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISANDO AS PRINCIPAIS DISCUSSÕES SOBRE O TEMA.....	10
2.1. Breve discussão sobre tendências matemáticas	10
2.2. Resolução de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática	11
2.3. A prática da resolução problema no estudo da Geometria Plana	14
3. CAMINHOS DA PESQUISA	18
3.1. Tipo de Pesquisa	18
3.2. Lócus da investigação e estratégias usadas para a construção dos dados	19
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
4.1. Discussões sobre o resultado do questionário	21
4.2. Prática com resolução de problemas	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A.....	33
APÊNDICE B.....	35
APÊNDICE C.....	36

INTRODUÇÃO

Apesar da Matemática ser uma disciplina importante para a formação dos indivíduos, estudos como os de Cunha (2017) apontam que, a referida área de conhecimento, continua sendo uma das disciplinas em que os alunos têm menos afinidade. O autor afirma ainda que “a matemática é aceita com insatisfação pela comunidade escolar, pois exige dos estudantes um grau de memorização e uma ampla linha de raciocínio em sala de aula” (CUNHA, 2016, p.02). As dificuldades vigentes entre os alunos em torno da Matemática não lhes permite relacionar a matemática com a prática no cotidiano (CUNHA, 2017).

A Matemática está presente em tudo, é o que as pessoas costuma afirmar, contudo, esse “tudo” é muito difícil de ser percebido no dia a dia, relacionar situações/problemas cotidianos com um conteúdo específico da Matemática, é o que deixa a afirmação de que a “Matemática está presente em tudo” muito incoerente. Se a Matemática está presente em tudo, por que é tão difícil relacionar esse “tudo” em sala de aula? Por que a maioria dos alunos enfrentam dificuldades em compreendê-la, por que os alunos a rejeitam, como afirma Cunha (2017), se a Matemática está em tudo?

Durante as práticas de estágio, em uma escola estadual localizada no município de Castanhal-PA, foi possível perceber que a maioria dos alunos tem aversão à Matemática e se veem obrigados a estudá-la para serem aprovados no final do ano letivo. Diante dessa vivência, surgiu a necessidade de desenvolver com os alunos uma atividade em que eles pudessem ter participação ativa durante o processo de aprendizagem, e que pudessem explorar os conceitos matemáticos de uma forma mais prática, por isso, surgiu a ideia de realizar atividades a partir da tendência matemática Resolução de Problema.

O conteúdo para a prática foi selecionado com base no que a professora da turma estava ministrado: geometria plana. Partindo da perspectiva de proporcionar ao aluno a possibilidade de perceber a relevância do estudo da geometria plana em um espaço qualquer.

Ao longo dos anos, a Educação Matemática tem passado por várias avaliações. Autores como Polya (1978) e Dante (1998), por exemplo, levantaram

questionamentos sobre o modo como a Matemática vem sendo ministrada ao longo dos anos em sala de aula.

Diante desta problemática, foi pensado em uma prática que envolvesse o espaço escolar, que os alunos tivessem autonomia durante a atividade realizada, de forma que os possibilitassem determinar soluções de problemas que lhes despertassem o interesse pela aula de Matemática.

Pensando no fato de que os conteúdos de matemática envolvendo geometria geralmente são abordados de forma abstrata, neste estudo foi desenvolvido uma prática com o estudo de perímetro, área e medidas de comprimento a partir de resolução de problemas. A prática realizada visou investigar a seguinte questão: em que termos a resolução de problemas pode contribuir para a compreensão de conceitos de perímetro, área e medida de comprimento no estudo de geometria plana?

Diante da discussão apresentada, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral analisar possíveis contribuições para aprendizagem sobre o estudo de geometria plana a partir de resolução de problema. Os caminhos traçados para esta análise foram: discutir os conceitos de perímetro, área medidas de comprimento; identificar indícios de compreensão de conceitos apresentados a partir da prática desenvolvida; realizar um feedback para identificar indícios de aprendizagem a partir das falas dos alunos.

Este trabalho está organizado em seções. Na primeira, há uma breve discussão sobre as tendências matemáticas, enfatizando a resolução de problemas que está relacionada com a prática realizada. Na sequência, a próxima seção discorre sobre o procedimento metodológico deste estudo, apresentando o público alvo, organização da prática realizada na escola, tipo de pesquisa e organização dos dados para a análise. Dando seguimento às discussões, este estudo apresenta a seção de análise dos resultados, assim como as considerações finais, promovendo reflexões em torno dos resultados.

I. REVISANDO AS PRINCIPAIS DISCUSSÕES SOBRE O TEMA

Nesta seção, há o início de uma breve discussão sobre a tendência Resolução de Problemas a partir de autores, em que destacam-se Polya (1978), D'Ambrósio (1999) e Dante (2009). Além disso, apresenta um diálogo sobre Resolução problema no estudo de geometria plana.

1.1 Breve discussão sobre tendências matemáticas.

De acordo com D'Ambrósio (1999), ao longo da história da humanidade, a Matemática, o fazer matemático, contribui com o processo de concretização das necessidades humanas, necessidades estas impostas pelas evoluções que o próprio ser humano constrói.

De acordo com Polya (1978), tendências do ensino e aprendizagem da matemática buscam entender e ensinar a situação problema para o qual o professor venha reproduzir ao aluno as mais variadas respostas a respeito dos conteúdos matemáticos. Assim a construção do novo conhecimento acontece abrindo mais e mais possibilidades do saber humano.

Por volta dos anos 60 e 70 surgiu no mundo todo um movimento que ficou conhecido como: “matemática moderna”, esse movimento teve forte influência no ensino da matemática nas escolas de educação básica (Polya, 1978).

A proposta desse movimento era aproximar a Matemática da Educação Básica, da Matemática produzida pelos pesquisadores nas universidades, com isso a Matemática passou a ter uma grande ênfase na abstração dos conteúdos por exemplo: estruturas algébricas, teoria dos conjuntos, topologia passaram a ser inseridos no currículo do ensino, pois com isso dava-se mais ênfase no formalismo matemático.

Dessa forma, antes do movimento, havia um distanciamento do ensino da matemática das questões práticas da realidade, pois o foco era o conteúdo, enquanto o aluno era o segundo plano, tendo o papel de sujeito passivo em sala de aula. Com o passar do tempo, houve a percepção de que esses princípios da educação matemática moderna eram inadequados para o ensino da matemática, logo começa-se a surgir novas tendências na matemática, dentre estas, a resolução

de problemas, passando a valorizar a participação do aluno no estudo da disciplina. Assim, passou a ser discutida a relevância de explorar conceitos matemáticos a partir da realidade e da vivência dos alunos (POLYA,1978). Nesse sentido, Dante (1998, 19) discorre que:

[...] a ideia de ensinar Matemática é basicamente ensinar o aluno a resolver problemas. Na escola, muitas vezes, o entendimento dessa atividade é ensinar o aluno a reproduzir respostas de questões sistematizadas no livro didático, atribuindo ao professor a responsabilidade de fornecer conteúdos que permitam ao aluno resolver os mais variados problemas. Essa concepção torna o ensino dessa disciplina um desafio tanto para o professor quanto para o aluno. Na realidade, ensinar a resolver problemas é, antes de tudo, auxiliar o aluno a compreender os conceitos envolvidos no problema em questão. Para isso, o aluno deve descobrir o prazer em trilhar diferentes caminhos possíveis para a solução dos mesmos.

Potencializar no aluno a capacidade de resolver problemas é uma atividade iniciada na sala de aula, com a interação entre os sujeitos no processo de ensino e aprendizagem. Essa capacidade é alcançada com mais facilidade quando o professor percebe que aprender a resolver problemas não é um procedimento de acúmulo de conteúdo, contudo uma proposta metodológica para melhorar a confiança, a autoestima, a capacidade cognitiva e construir, no aluno, maior segurança em discutir sobre os conceitos apresentados em sala.

O processo de ensino e a aprendizagem de um conceito matemático, geralmente, começa com um problema, em que são evidenciados aspectos chave desse tópico, e estratégias matemáticas são desenvolvidas no percurso da busca pela solução do problema. A análise da resolução é feita continuamente, verificando o percurso das estratégias adotadas pelo aluno. Trabalhar com essa metodologia “como ponto de partida significa olhar o problema como elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento matemático” (MENDONÇA 1993 *apud* RABELO, 1995, p.75).

2.2. Resolução de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática.

A Resolução de Problemas, enquanto metodologia de ensino vem sendo debatida por acadêmicos de Licenciatura em Matemática e nas formações continuadas de professores atuantes, visto que tem se mostrado como uma alternativa eficaz para a aprendizagem matemática, pois busca construir o

conhecimento em vez de reproduzi-lo. O crédito que se dá a essa forma de ensino é devido às causas que propulsaram o desenvolvimento da Matemática enquanto ciência aplicada, que sem dúvida foram as tentativas de resolver problemas encontrados no dia a dia da sociedade (Rodrigues, 2018). Nesse sentido, D'Ambrósio (2009, 25) afirma que:

[...] a matemática tem se evoluído simultaneamente à sociedade, através de problemas que surgiam na vida do homem e este era instigado a resolvê-los. Na história da matemática há importantes legados dos povos desde a Antiguidade Mediterrânea, estes eram desafiados pelos obstáculos do dia a dia, como a repartição de terras férteis e as construções no Egito e necessidades óbvias da atividade de pastoreio na Babilônia. Assim, pode-se entender que todo esse conhecimento matemático que é disponível hoje seja resultado do esforço de inúmeras pessoas que buscavam, dentro de suas culturas, soluções para os problemas por eles vivenciados.

D'Ambrosio (2009) corrobora com Polya (1978), no que tange à relevância de resolução de problemas em situações cotidianas, e vai além, apontando que desde os primórdios, o homem se apropria da Matemática para resolver problemas vivenciados dentro de sua cultura e do seu dia a dia.

Para Onuchic (1999, p. 210), “o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas” e, discorre ainda que:

[...] os problemas permitem alcançar uma duplicidade de objetivos: aprender matemática ao mesmo tempo em que se torna capaz de aplica-la para resolver problemas do cotidiano. Assim, o processo da resolução de problemas pode ser um meio para a construção dos conhecimentos matemáticos essenciais para a sociedade que está em constante evolução (ONUChic, 1999, p. 210-211).

A Resolução de Problemas pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da matemática, possibilitando ao aluno autonomia para adquirir o seu conhecimento. Dar significado ao que se aprende e propor desafios por situações problemas, pode ser uma alternativa para manter o interesse por questões matemáticas e desenvolver habilidades de raciocínio lógico do aluno.

Para Saviani (2000), no contexto filosófico “uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer, eis aí um problema” (p.14).

Ao discutir esta concepção de problema estabelecida por Saviani, pode-se afirmar que nem tudo que é desconhecido ao homem ou que não faz parte de sua cultura pode ser considerado um problema para ele; há um problema, quando o sujeito depara-se com algo que não conhece, mas que precisa conhecer. Este autor também considera que a necessidade somente poderá existir se for sentida pelo indivíduo como tal.

Aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática. Certamente outros objetivos da matemática devem ser procurados, mesmo para atingir o objetivo da competência em resolução de problemas. Desenvolver conceitos matemáticos, princípios e algoritmos através de um conhecimento significativo e habilidoso é importante. Mas o significativo principal de aprender tais conteúdos matemáticos é ser capaz de usa-los na construção das soluções das situações-problemas (Hatfield apud Dante, 2000).

Como vemos, essa primeira interpretação vê a formulação e a resolução de problemas como motivo principal, o objetivo primordial a ser atingido, ao se estudar matemática.

A formulação e resolução de problemas devem ocorrer no processo. Nessa interpretação, o que importa é o processo de formulação e resolução de problemas, e não tanto a obtenção da resposta. É o modo como o aluno formula e resolve um problema, os métodos, as estratégias e os procedimentos que ele utiliza. Nessa concepção, a aprendizagem da matemática se daria ensinando os processos de formulação e resolução de problemas aos alunos (DANTE, 2005).

A formulação e resolução de problemas é uma competência mínima, básica, que todos os alunos devem ter para que construam sua cidadania e usufruam plenamente dela (DANTE, 2010).

Isso é constatado nos PCNs que um dos objetivos gerais do ensino fundamental (e não só da matemática) é levar o aluno a “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação”.

Nessa interpretação, é inevitável levar em conta o conteúdo envolvido nos problemas e os métodos de solução, pois se trata de algo essencial que todos os indivíduos devem dominar para que se insiram no mundo do conhecimento e do trabalho.

2.3. A prática da resolução problema no estudo da Geometria Plana

Uma das principais dificuldades dos professores está em saber diferenciar o que é um problema de um exercício. Segundo Echeverría (1998), para que uma situação seja classificada como problema é preciso que existam obstáculos entre a proposição e a meta. Assim, para que uma determinada situação seja caracterizada como um verdadeiro problema para os alunos que irão resolvê-la é necessário que se constitua em um real desafio em que os alunos buscarão por meio de uma sequência de ações ou operações obter resultados.

Com relação aos exercícios, Echeverría (1998) afirma que estes podem ser classificados em dois grupos: o primeiro faz referência à repetição de uma determinada técnica, previamente exposta pelo professor. Neste caso, o professor insere o conteúdo a ser estudado e logo em seguida passa algumas atividades que deverão ser realizadas pelos alunos para treinarem a técnica ensinada. Já o segundo tipo de exercício não pretende somente que sejam automatizadas uma série de técnicas, mas também que sejam aprendidos alguns procedimentos nos quais se inserem essas técnicas.

Schroeder e Lester (1989) elencaram três abordagens de ensino que diz respeito a resolução de problemas, a saber: ensinar sobre resolução de problemas, ensinar para resolução de problemas e ensinar via resolução de problemas.

Na concepção dos autores, o ensinar *sobre* resolução de problemas, quanto a seus processos, refere-se ao ensino baseado no modelo de Polya, em que os

alunos ao resolverem um problema, deveriam se remeter as quatro fases elencadas por ele. O ensinar para resolução de problemas corresponde a um ensino que se direciona, primeiro, a levar os alunos a aprenderem conteúdos de matemática para, somente depois, aplicarem em problemas e exercícios. Por fim, o ensinar via resolução de problemas corresponde a um ensino que preza pela utilização de problemas como primeiro passo para aprender Matemática (SCHROEDER; LESTER, 1989).

Quanto às fases/etapas da resolução de problemas, Brito (2006) analisou pesquisas sobre aspectos teóricos desse processo e o sintetizou em: representação, planejamento, execução e monitoramento. Sobre a fase/etapa da representação do problema, entende-se que consiste na interpretação ou compreensão do problema por aquele que o soluciona. Na etapa de planejamento, o solucionador de problemas deve buscar estratégias que o leve ao sucesso. Já à execução da estratégia é realizada com base em uma ação procedimental em cálculos, desenhos e outras formas de representações. A última fase/etapa, o monitoramento, corresponde ao ato de avaliar a solução obtida.

Sobre a resolução de problemas para o ensino da geometria, encontra-se na literatura autores que apontam que os conceitos geométricos não devem ser trabalhados desvinculados das situações problemas (PAVANELLO, 1993). A geometria é um conteúdo necessário para a solução de problemas geométricos, visto que os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental.

Fazendo relação entre a geometria e a resolução de problemas Farrel (1994), indicou que a geometria:

[...] parece adequar-se especialmente a atividades de resolução de problemas. Tudo indica que a compreensão da geometria se aprofunda à medida que os alunos interagem para analisar construções, descobrir demonstrações ou para encontrar um modelo geométrico que melhor se ajuste a uma situação problema. Porém, o medo do conteúdo pode ser um impedimento para o êxito na resolução de problemas. Assim, no início de um curso, as atividades de resolução de problemas deveriam ter um alto potencial de sucesso para a maioria dos alunos (FARREL, 1994, p. 296).

A maneira pela qual o conteúdo será trabalhado com os alunos está diretamente relacionada com a formação recebida pelo professor que conduzirá a

aula. Segundo Pirola (2000) uma formação deficitária deste professor, em especial na geometria, poderá levá-lo a ensinar somente aquilo que ele gosta, deixando para segundo plano tópicos importantes referentes ao assunto a ser abordado. Para este autor, um dos motivos da geometria não ser ensinada nas escolas decorre da falta de preparação dos professores que muitas vezes não conseguem solucionar problemas simples de geometria.

Dentro do contexto da matemática os alunos encontram certas dificuldades para resolver os problemas, pois em alguns casos não compreendem os enunciados, não associam o problema com a realidade e não compreendem qual operação deve utilizar para resolvê-los. Quando se trabalha com a Resolução de Problemas, o professor pode fazer os alunos pensar produtivamente e isso só será possível propondo situações-problema que o envolva, o desafie e o motive a querer resolvê-las. Dessa maneira o aluno irá desenvolver um conjunto de estratégias de resolução de problemas que poderá utilizar para resolver situações cada vez mais complexas (DOCE, 2013).

Dante (2003) traz uma conceituação sobre as situações que podem estar envolvidas na Resolução de Problemas:

Situações-problema são problemas de aplicação que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos... Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc. Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a Matemática, desde que resposta se relacione a algo que desperte interesse (DANTE, 2003, p.20).

Quando se fala em contextualizar os conceitos matemáticos com a realidade e inserir os alunos em atividades concretas a Geometria tem grande relevância, pois a mesma está presente em várias situações do cotidiano, seja dos educandos e também dos educadores, na natureza, nas construções, nos objetos que utilizamos no nosso dia a dia, nas artes. Nesse sentido, a aprendizagem geométrica é bastante importante para o desenvolvimento dos alunos, ativando suas estruturas mentais (SOUZA, 2013).

Dentro deste contexto a geometria é de grande relevância para a vida dos alunos, pois segundo Lorenzato (1995, p. 15) “sem conhecer geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da matemática torna-se distorcida”. Pode-se dizer que a geometria está ligada a habilidade do sujeito orientar-se no espaço, a percepção espacial melhora o seu desempenho em atividades do dia a dia, e facilita os processos mentais, já que valoriza o processo de construção do conhecimento.

Fiorentini (1995, p. 20), salienta que:

[...] sem estudar estes conceitos matemáticos, as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual, e sem essas habilidades elas dificilmente conseguirão resolver situações de vida que forem geometrizadas.

Isto poderá acarretar dificuldades na compreensão das resoluções de questões de conhecimentos humanos, dificultando a leitura interpretativa do mundo tornando-a incompleta. No entender de Lorenzato e Fiorentini (2001, p.14): “o ensino de Geometria proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo no educando”. Este favorece a análise de fatos e relações, o estabelecimento de ligações entre eles e a dedução, sendo a Geometria, um componente importante, inclusive, no desenvolvimento da Aritmética e da Álgebra.

Ensinar Geometria por meio da metodologia de Resolução de Problemas, possibilita ao aluno que construa seu conhecimento, proponha sua opinião e esclareça suas dúvidas, através da troca de ideias com seus colegas e professores, viabilizando caminhos para que o aluno tenha autonomia em seu processo de aprendizagem dos conceitos estudados.

Dando continuidade a este trabalho, a próxima seção apresenta os caminhos adotados na pesquisa.

II. CAMINHOS DA PESQUISA

Nesta seção, é apresentado como este estudo foi organizado, mostrando tanto o tipo, e os procedimentos da pesquisa, como os momentos da prática que foram organizados e desenvolvidos.

2.1 Tipo de Pesquisa

A presente pesquisa de conclusão de curso é de cunho qualitativa, do tipo explicativa e se embasa a partir das análises documental e de pesquisa de campo. Este estudo baseia-se numa abordagem qualitativa já que tem as características específicas deste tipo de pesquisa. Segundo Garnica (2004) a pesquisa qualitativa deve ter ou obedecer alguns critérios como:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e(e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios estáticos e generalistas, (GARNICA, 2004, p. 1)

Para Pimentel (2001), a pesquisa bibliográfica deve se utilizar de métodos e técnicas para a compreensão, análise e reflexão de uma gama variada de documentos.

Seguimos um cronograma para se realizar esta pesquisa. Primeiramente se definiu o objeto de pesquisa, e logo após a escolha e seleção das leituras. E posteriormente fez-se a pesquisa de campo com os alunos.

A pesquisa é descritiva e visa analisar os dados levantados sobre as dificuldades que os alunos tem para aprender os conteúdos matemáticos sobre a geometria plana no oitavo ano do ensino fundamental e quais metodologias, ao longo do ano, proporcionam uma aprendizagem significativa para os educandos.

2.2 Lócus da investigação e estratégias usadas para a construção dos dados

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede Estadual de Ensino Fundamental e Médio localizada na cidade de Castanhal-PA. Os sujeitos de pesquisa são 33 (trinta e três) alunos do 8º ano (oitavo ano) do Ensino Fundamental.

A pesquisa foi organizada em momentos. No primeiro, os alunos foram comunicados de que se tratava de uma pesquisa de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e que precisavam ser sinceros em suas respostas. Na sequência, os alunos receberam um questionário¹ visando investigar a relação dos mesmos com a Matemática.

No segundo momento, foi feita a organização das equipes, onde foram divididas em 5 equipes, entre 6 e 7 alunos, logo em seguida realizei uma aula revendo os conceitos de perímetro, área e medidas de comprimento, sempre mostrando exemplos para que os alunos fizessem associações. Durante a apresentação, eles foram fazendo uma associação às aulas vistas anteriormente e alguns alunos também fizeram comentários que já tinham visto aquele assunto em alguns livros e acharam interessantes.

Ainda durante a aula, foi passado para os alunos vários exemplos e exercícios de fixação para avaliar a compreensão dos alunos na aula ministrada, logo depois foi dada uma atividade para cada equipe, onde as mesmas tinham que resolver e pegar modelos matemáticos que envolvessem cálculo de perímetro e área das figuras que foram ministradas em sala de aula, para analisar se eles enxergavam a geometria plana no espaço escolar. Para cada grupo foi passado uma atividade onde as figuras para base de cálculo seriam retiradas do ambiente escolar, usando como recurso de medida (instrumento medida) uma trena.

A- Calcular área e comprimento de um círculo.

Nesta questão o modelo utilizado foi um pneu utilizado como uma espécie de vaso que se localizava no jardim da escola, e um cesto de lixo que ficava próximo ao bebedouro.

B- Calcular área e perímetro de um retângulo.

¹ Apêndice B.

Nesta questão foram utilizados como modelo matemático um banco retangular que se localizava em frente a sala de aula, uma mesa que ficava na cantina, as mesas da própria sala de aula.

C- Calcular área e perímetro de um quadrado

Para cálculo desta questão foi utilizado um piso tátil (pisos especiais) que serve para orientar pessoas com deficiência visual, e as próprias lajotas que se encontravam ao redor da escola.

D- Calcular área e perímetro de um triângulo

Nesta figura foi utilizado o pé de um mural(placa) que ficava na cantina da escola, e o telhado de uma cabaninha próximo a sala do 1º ano.

Na continuidade, os alunos foram organizados em cinco equipes, com 6 e 7 pessoas, com a missão de selecionar e coletar medidas de diferentes espaços da escola para determinar o perímetro e a área.

No terceiro momento, os alunos retornaram à sala para realizarem os cálculos. No último momento, cada equipe apresentou os resultados, e para concluir, foi realizado um feedback para identificar possíveis indícios de aprendizagem e a avaliação dos alunos sobre a prática.

Para a coleta de dados/registros foram usados: celular, diário de bordo e questionário. Para a análise foram elaboradas categorias conforme as respostas mais frequentes. É importante frisar que todos os trinta e três alunos participaram das atividades, contudo, nem todos responderam o questionário, alguns alunos entregaram sem resposta. Portanto, as análises foram feitas de acordo com as respostas obtidas.

III - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, ocorre um diálogo com os resultados obtidos e autores referente ao questionário apresentado aos sujeitos de pesquisa antes da prática sobre geometria plana, visando identificar o conhecimento prévio do aluno sobre os conceitos assim como a relação com a Matemática.

3.1 Discussões sobre o resultado do questionário

Neste primeiro diálogo, com os alunos, foi passado um questionário, como citado na metodologia. A primeira pergunta foi: você gosta de estudar Matemática? Por quê? Os alunos responderam “sim”, “não” e “mais ou menos”, na sequência, justificaram suas respostas. A seguir, algumas dessas justificativas.

Quadro 01: Tabela com as respostas referentes à primeira pergunta do questionário

Justificativas conforme as categorias		
Sim	Não	Mais ou menos
"Sim, porque é uma disciplina que nos dá conhecimento de muitas coisas dependendo do nosso desenvolvimento"	"porque tenho muita dificuldade, e acho muito difícil"	"porque não consigo aprender direito as formulas"
"sim, porquê a matemática é fundamental para a vida"	"porque não me dou bem"	"não consigo decorar algumas fórmulas"
"sim, porquê é uma disciplina que usamos em todo momento"	"por que acho muito chato essa disciplina"	
"sim, porquê nos ajudará a conhecer coisas novas"	"porque não me dou bem com números"	
"porque matemática é sempre útil"		
"porque eu gosto de cálculo"		
"porquê é uma disciplina que usamos em todo momento"		
"porque la no meu futuro vou precisar saber cálculo para me formar"		

Fonte: Autor da pesquisa.

Dos trinta e três alunos, somente quatorze respondeu. A partir desses argumentos observa-se que a maioria dos alunos que responderam gostar de estudar de Matemática justificam usando a disciplina como *útil, por ser fundamental, ajudar a conhecer coisas novas, porque está em todos os momentos*. Nesse sentido, os alunos têm um pensamento que corrobora a Matemática apresentada por autores como Polya (1978) e Dante (2009) no que tange Resolução de Problemas, como discutido na seção I deste estudo. Além disso, a justificativas dos alunos aproxima-se também ao que D'Ambrósio (1999), no que tange à importância da Matemática por contribuir com processo de concretização das necessidades humana.

Quanto aos alunos que responderam não gostar de Matemática ou ficaram em dúvidas, usando o termo “mais ou menos”, observa-se que as justificativas estão relacionadas à incompreensão da disciplina. Nesse aspecto,

[...] as dificuldades manifestadas pelos alunos, certamente, aparecem em relação a conteúdos não absorvido anteriormente. Assim, o alto estado de não-aprendizagem, por insucesso ao resolver problemas relacionados à Matemática, conseqüentemente acompanha o indivíduo até mesmo na faculdade (SANTOS *et al.*, 2007, p.25).

Santos (*et al* 2007) mostra que tais dificuldades, conseqüentemente às rejeições pela Matemática, são diretamente proporcionais a conteúdos não assimilados pelos alunos.

Sobre a segunda pergunta, você acha importante estudar Matemática? Justifique sua resposta, do questionário, todos os alunos, que responderam, concordam que a Matemática é relevante. A tabela mostra as justificativas.

Quadro 02: Tabela com as respostas referentes à segunda pergunta do questionário

Justificativas conforme as categorias		
Sim	Não	Mais ou menos
"porque quero me formar em contabilidade e vai me ajudar muito"		
"porquê no nosso cotidiano usamos muito matemática"		
"porque é muito usada na vida"		
"pois cada vez mais vou me aprofundando em coisas que nunca vi"		

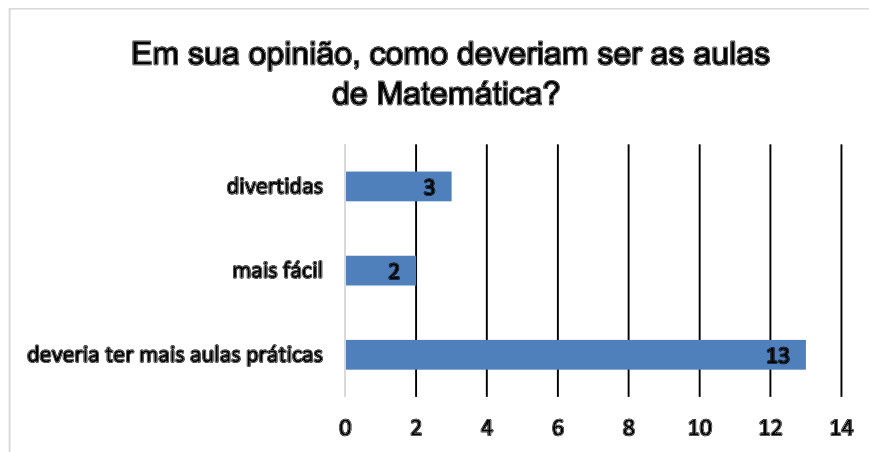
"usamos sempre em nosso dia a dia"		
" faz parte da vida e precisamos estudar"		
" é bom saber fazer cálculo"		

Fonte: Autor da pesquisa

Observa-se que alguns alunos citaram que a Matemática faz parte de ações do cotidiano. Esse pensamento aproxima-se do que Dante afirma sobre o papel da Matemática.

3) Em sua opinião, como deveriam ser as aulas de matemática?

Gráfico 01: As categorias identificadas a partir das respostas no questionário

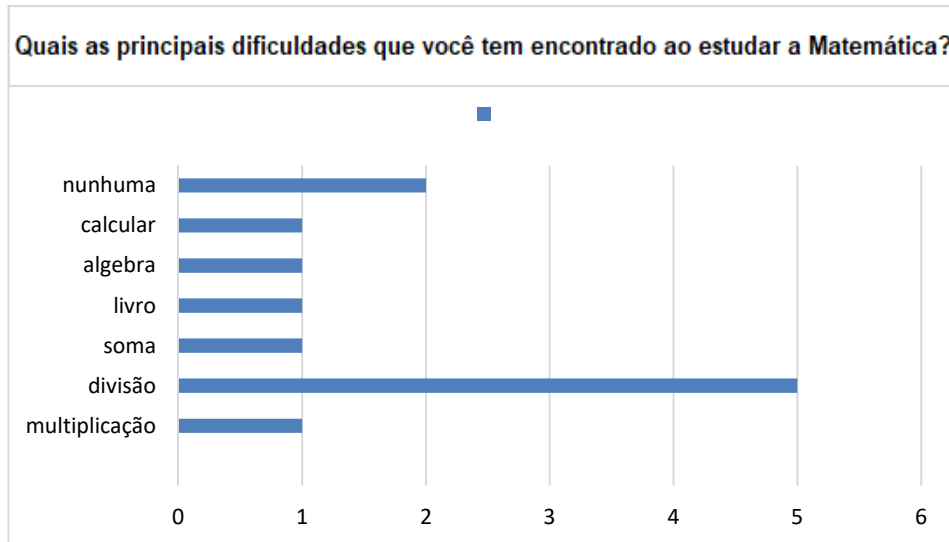


Fonte: Autor da pesquisa

Os discentes afirmam que gostariam que houvesse mais aulas práticas, e que as mesmas facilitam a compreensão da matemática envolvida no cotidiano. Concordam que gostam das aulas práticas e que elas facilitam a compreensão dos conceitos trabalhados nas teorias da matemática, facilitando a aprendizagem. Concordam plenamente que as aulas práticas estimulam soluções para os problemas teóricos.

4) Quais as principais dificuldades que você tem encontrado ao estudar a Matemática?

Gráfico 02: Principais dificuldades encontradas no estudo da Matemática



Fonte: Autor da pesquisa

Neste momento da pesquisa, observa-se que uma das maiores dificuldades dos alunos, no quesito estudar matemática, são as operações básicas: multiplicação, divisão, soma. No entanto, a maioria enfrenta dificuldades em divisão.

Durante as respostas, surgiram comentários, por parte dos sujeitos de pesquisa, de que a Matemática é uma matéria chata e difícil. Por outro lado, alguns dos alunos mencionaram que a Matemática ajuda o desenvolvimento do raciocínio e a aprendizagem.

Segundo NACARATO, (2009, p. 88):

Se, desde os primeiros anos do ensino fundamental, o aluno for colocado em situações em que tenha de justificar, levantar hipótese, argumentar, convencer o outro, convencer-se, ele produzirá significados para a matemática escolar. Esses significados precisam ser compartilhados e comunicados no ambiente de sala de aula. A autora ressalta que todo aluno deve ser estimulado desde os primeiros dias na escola, levando-o a observarem, questionar, verificar hipóteses e, conseqüentemente, construir significados em relação aos conhecimentos adquiridos. Este processo deve ser constante para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, onde cada educando possa refletir, organizar pensamentos, problematizar situações vividas e, finalmente, desenvolver o gosto pela matemática.

Segundo Garcia (1998), afirma que os avanços de diferentes tipos de dificuldades de aprendizagem, seja ela na escrita, leitura e também na matemática, são relacionados de um conhecimento unitário e homogêneo.

Sobre a quinta pergunta: Você sabe identificar as figuras geométricas? Caso responda sim, desenhe na frente:

QUADRO 03: tabela com os resultados da quinta pergunta

Formas geométricas	SIM	NÃO
Quadrado	26 alunos	
Triângulo	26 alunos	
Retângulo	24 alunos	02
Triângulo equilátero	13 alunos	13

Fonte: autor da pesquisa

Nesta questão, mesmo com um alto número de alunos tenham colocado que saberiam identificar as figuras propostas acima, quando foi feito o pedido para desenhar as mesmas figuras, muitos dos alunos não souberam desenhar as figuras de acordo com o solicitado. A falta de compreensão da representação da forma geométrica pode gerar obstáculos de aprendizagem, assim como gerar mais um motivo para que eles rejeitem a disciplina.

Sobre a sexta pergunta: você já observou a Geometria a sua volta? E na natureza? Dê exemplos, caso a resposta seja sim.

Quadro 04: representação do resultado

SIM	NÃO
05 alunos	21 alunos

Fonte: autor da pesquisa

Desta forma, observa-se que a maioria dos alunos afirma não conseguir identificar as formas geométricas em sua volta. Talvez isso esteja relacionada à forma abstrata com que a geometria plana geralmente é trabalhada.

Vergnaud (1990) pode apontar que professores trazem conceitos matemáticos prontos, não algo a ser construído e então significativo ao aluno:

[...] um dos maiores problemas na educação decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que estes conceitos devem ser construídos pelos alunos... de alguma maneira os alunos devem vivenciar as mesmas dificuldades conceituais e superar os mesmos obstáculos epistemológicos

encontrados pelos matemáticos... solucionando problemas, discutindo conjecturas e métodos, tornando-se conscientes de suas concepções e dificuldades, os alunos sofrem importantes mudanças em suas ideias. (VERGNAUD, 1990 apud BALDISSERA, 2001, p.2)

Por conta disso, a dificuldade na matemática pode ser identificada por alguns fatores que contribuem para ela ser uma das disciplinas mais difíceis: a metodologia do professor, os recursos mal utilizados em sala de aula e a defasagem dos pré-requisitos de cada conteúdo que por vezes não são consolidados no processo de ensino.

3.2 Prática com resolução de problemas

Foi proposto aos alunos que procurassem pela escola qualquer objeto, espaço que lhes indicassem um formato geométrico, e que coletassem os dados. Na sequência deveriam calcular o perímetro e a área. A seguir, algumas imagens da prática realizada na escola.

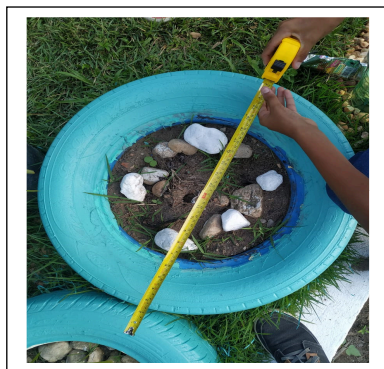


Imagem 02: coleta de dados dos alunos.
Fonte: autor da pesquisa

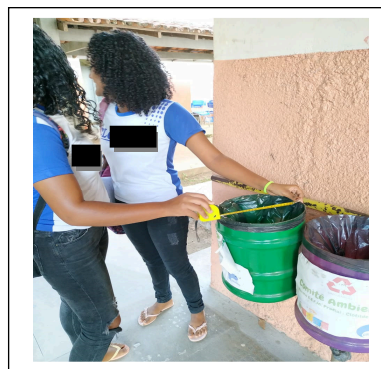


Imagem 03: coleta de dados dos alunos.
Fonte: autor da pesquisa

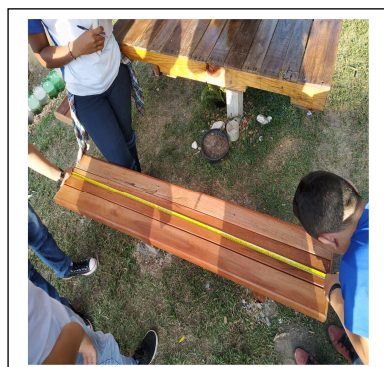


Imagem 04: coleta de dados dos alunos.
Fonte: autor da pesquisa



Imagem 05: coleta de dados dos alunos.
Fonte: autor da pesquisa

Percebeu-se que os alunos estavam motivados e desafiados durante as atividades, chegando a uma boa compreensão e a um bom raciocínio sobre operações. Eles desenvolviam um pensamento matemático na resolução dos cálculos e tiveram, mesmo sem perceber, uma noção dos cálculos das figuras, pois praticaram o que foi orientado em sala de aula. Houve muita interação entre as equipes, cada aluno fez o que deveria cumprir.

Percebeu-se que no momento das atividades, os alunos tiveram a percepção de identificar qual as figuras que tinham sido mostradas em sala de aula, relacionando com as figuras encontradas no espaço escolar. Pode-se dizer que a geometria desenvolve habilidades e competências para a melhor compreensão na resolução de problemas, possibilita ainda uma interpretação mais clara de conceitos matemáticos (FONSECA, 2001). A geometria está presente em diferentes etapas do desenvolvimento do ser humano.

Diante das respostas obtidas verificou-se que os alunos gostaram da aula de matemática ministrada no decorrer do espaço escolar já que no total dos alunos participantes, 28 alunos acharam a aula entre ótima, boa e legal e só 05 alunos acharam normal como que querendo ser imparcial.

Através de feedback, foi possível identificar que a aula prática ajudou no processo da aprendizagem dos conceitos abstratos da matemática (geometria), os alunos conseguiram identificar as formas geométricas no espaço escolar. Gostaram de resolver atividades a partir de problemas propostos. De acordo com Rodrigues *et al* (2016) ensinar o aluno a resolver problemas é “auxiliar o aluno a compreender os conceitos envolvidos no problema em questão. Para isso, o aluno deve descobrir o prazer em trilhar diferentes caminhos possíveis para a solução dos mesmos” (RODRIGUES *et al.*, 2016, p. 01).

A maioria dos alunos respondeu que quando se ministrou as aulas de geometria fora da sala de aula eles passaram a compreender mais os conceitos de área e perímetro além de compreender o que é raio, comprimento e área da circunferência. Eles acharam que quando se utilizou as aplicações mostrando as figuras geométricas planas no espaço escolar, as aulas ficaram mais animadas e melhor para entender, já que a visualização das figuras facilitou o entendimento dos conteúdos.

Estas questões foram feitas de forma discursivas, onde se obteve as seguintes respostas: 85% dos alunos responderam que gostaram das aulas por que elas se tornaram mais alegres e divertidas e que conseguiram aprender mais rápidos os conteúdos e os 5% restantes não opinaram.

Com estes resultados observa-se que as aulas se tornam mais atraentes para os alunos indo de encontro a metodologia utilizada pelos professores que não tem tempo para planejar suas aulas e utilizar o ambiente escolar, jogos, computadores ou mesmo outros recursos além do quadro e pincel tornando as aulas mais prazerosas e atraentes para seus alunos.

Perguntados se eles gostariam que as aulas de matemática fossem sempre dinâmicas e divertidas? Eles foram unânimes em dizer sim, eles enfatizaram que gostaria que todas as aulas fossem com uma atividade (lúdica) desse jeito.

Em um outro questionamento perguntou-se se eles achavam que tinham aprendido os conteúdos eles disseram que sim e que era mais fácil de entender dessa forma o que o professor está falando e mostrando no quadro.

Na pesquisa pode-se perceber que a criatividade do docente em sala de aula, com metodologias de ensino diferenciadas daquelas centradas no professor, tende a promover motivação nos alunos e que esta metodologia criativa é perceptível aos alunos. Quando os alunos me falavam “que assim até que é interessante aprender matemática”, ou quando me perguntavam “qual a novidade para hoje?”, eles estavam percebendo a diferença nas aulas e isso os motivava.

Através deste trabalho os alunos puderam conhecer diferentes situações problemas que envolvem a geometria, por meio de animação, modelos geométricos, etc., os quais geraram euforia entre eles, pois perceberam o significado do ensino de geometria através da resolução de problemas. A utilização de temas do cotidiano dos estudantes para aplicação do conhecimento científico, bem como a utilização de objetos diversificados, tornou o processo mais dinâmico, instigando as diferentes habilidades dos alunos; e a percepção das figuras geométricas em elementos do seu dia a dia, que antes passavam despercebidos. A resolução de problemas estimulou o raciocínio lógico matemático em busca de estratégias para solucioná-los.

IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber, nesta pesquisa, a relevância do estudo da Geometria a partir da resolução de problemas para o desenvolvimento do raciocínio do aluno, uma vez que ela desenvolve a capacidade investigativa, permite que o aluno sintasse capaz de fazer e falar utilizando conceitos da matemática.

Os estudos apontam que, também é fundamental, o professor faça reflexões e adote uma postura exploratória durante suas aulas, redirecionando algumas atividades, diversificando suas metodologias de ensino, desvinculando-se das aulas convencionais. Igualmente é preciso que o professor proponha novas estratégias de ensino com intuito de aproximar o conteúdo científico do cotidiano do aluno, e permita que ele associe o que aprendeu com situações rotineiras de sua vida fora da escola.

Para que a atividade seja produtiva faz-se necessário que o professor tenha domínio do conteúdo matemático, caso contrário não poderá sanar com propriedade todas as dúvidas ou questões apresentadas pela turma. O professor precisa nortear a aula sendo acessível e flexível, mas sem “mudar o rumo” de seus objetivos.

Um dos aspectos mais importantes obtidos no ensino da geometria através da resolução de problemas foi a utilização de diversos tipos de situações sem ser maçante para o aluno. A partir da aceitação e assimilação das atividades, demonstradas pelos alunos, permitiu-nos avançar na exploração geométrica, possibilitando o ensino atrativo e significativo.

Ao ministrarmos as aulas de matemática aplicando no espaço escolar mostrando sua aplicação, criamos novo ambiente de aprendizagem tornando as aulas mais atraentes e dinâmicas indo de acordo com as propostas pedagógicas atuais onde educar significa preparar o indivíduo para responder às necessidades pessoais e os anseios de uma sociedade em constante transformação, pelo surgimento de novas tecnologias, em um mundo novo e dinâmico, numa sociedade mais instruída, melhor capacitada, gerando espaços educacionais autônomos, criativos, solidários e participativos, condições fundamentais para se viver nesse novo milênio.

Professores compromissados com uma educação de qualidade que forme cidadãos críticos devem estar sempre procurando refletir sobre sua práxis procurando novas fontes teóricas, novas metodologias para não continuarem com a “monotonia” de sempre, sendo apenas meros transmissores de conteúdo.

Espera-se com este estudo contribuir para o aumento das discussões sobre o papel da resolução de problemas de geometria na formação das futuras gerações, suscitando ainda, outros questionamentos. Existe muito trabalho pela frente, seja no ensino da geometria, da matemática, como na Educação em geral, visando uma escola verdadeiramente democrática.

O contexto da interação na sala de aula é, ao mesmo tempo, um ambiente rico e complexo, pois professor e alunos exercem papéis e estatutos muito diferentes. As interações sociais na sala de aula devem desempenhar um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem e, dessa forma, o trabalho em grupo deve ser destacado com o objetivo de uma aprendizagem cooperativa, com reflexos no desenvolvimento da comunicação e da sociabilidade. No papel do professor, visualizamos a criação de um ambiente de trabalho pleno de experiências dinâmicas de aprendizagem e a resolução de problemas como um elemento facilitador de interação e diálogo.

REFERÊNCIAS

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas, Alínea, 2006, 280p., p. 13-53.

CUNHA, C. P. A Importância da Matemática no Cotidiano. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 641-650, Julho de 2017. ISSN:2448-0959. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/matematica-no-cotidiano>> Acessado em: 21 de novembro de 2019.

D'AMBROSIO, U. **A história da matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas**. São Paulo: Editora Ática, 1998.

DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. Editora Ática. São Paulo, 2000.

_____. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. 1ª a 5ª séries. Para estudantes do curso Magistério e professores do 1º grau. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2003.

_____. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Editora Ática, 12ª ed. 9ª impressão 2005.

_____. **Formulações e resoluções de problemas de matemática**: teoria e prática. 1 ed.- São Paulo: Ática, 2010.

DOCE, N. C. C. **Resolução de problemas**: a interpretação da linguagem na resolução de problemas no 5º ano do ensino fundamental UNISALESIANO Centro Universitário Salesiano *Auxilium*. Curso de Pedagogia. Lins-SP, 2013.

ECHEVERRÍA, M. P. P. A solução de problemas em matemática. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 177p., p. 43-65.

FONSECA, M. da C. F.R., LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino da geometria na escola fundamental**: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FIorentini, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil**. Zetetiké, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

GARCIA, J. N. **Manual de dificuldades de aprendizagem**: linguagem, leitura, escrita e matemática. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** Educação Matemática em Revista, v. 4, p. 3-13, 1995.

LORENZATO, S.; FIORENTINI, D. **Iniciação à investigação em Educação Matemática**. Campinas: CEMPEM/COPEMA, 2001.

MENDONÇA, M.C.D. **Problematização**: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: UNICAMP, 1993.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. Disponível em: ><http://monografias.brasilecola.uol.com.br/imprimir/14938> . Acessado em 25 Set. 2015.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria no Brasil**: causas e consequências – Zetetiké, (1993).

PIROLA, N. A. **Solução de problemas geométricos**: dificuldades e perspectivas. 2000.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência. Tradução de Heitor, Lisboa de Araújo, 1978.

RODRIGUES, É. A. N. **Resolução de Problemas como metodologia de ensino: Compreensão relatada de professores de Matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Presidente Prudente/SP.

SANTOS, J. A. ; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldade na aprendizagem de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. F.: 41. São Paulo, 2007. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf > Acessado em 29 de novembro de 2019.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Ed.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

UNISALESIANO Centro Universitário Salesiano *Auxilium*. **Curso de Pedagogia**. Lins-SP, 2013.

APÊNDICE A

PLANO DE AULA

<p>I. Plano de Aula Data:</p>
<p>II. Dados de Identificação: Escola: ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E METILDE CLOTILDE PEREIRA Professor (a): PAULO WESLEY FERREIRA MARQUES Disciplina: Matemática Série: 8º Turma: 1º</p>
<p>III. Tema: Investigando o perímetro e a área dos espaços da escola - conceito fundamental: geometria plana - perímetro e área.</p>
<p>IV. Objetivos: realizar cálculos de perímetro e área de formas geométricas a partir do espaço escolar.</p> <p>Objetivo geral: compreender do conceito de perímetro e área a partir do espaço escolar.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>identificar unidades de medidas;</p> <p>realizar cálculos com números decimais;</p> <p>calcular o perímetro e a área do espaço escolar identificando as respectivas unidades de medidas;</p> <p>reconhecer medidas de comprimento e realizar transformações de unidades quando necessário.</p>
<p>V. Conteúdo: conteúdos programados para a aula organizados em tópicos (de 4 a 8)</p>
<p>VI. Desenvolvimento do tema: descrição da abordagem teórica e prática do tema</p>
<p>VII. Recursos didáticos: (quadro, pincel, etc.), fita métrica, caneta, papel A4.</p>
<p>VIII. Avaliação: Observação do desenvolvimento e participação da atividades dirigidas.</p> <p>2) Em grupos de 05, os alunos deverão calcular a área e perímetro das figuras planas que compõem o espaço escolar a serem entregues para a correção do professor.</p> <p>Os alunos serão avaliados durante o decorrer da aula e através da resolução dos exercícios propostos com o intuito de avaliar a compreensão e as dificuldade no momento de empregar a definição e as propriedades de Pirâmides, deve servir para verificar:</p>

- O desenvolvimento das habilidades intelectuais dos alunos na assimilação dos conteúdos;
- Organização das ideias;
- Clareza de expressão;
- Capacidade de fazer relações do conteúdo com o cotidiano;

XIX. Bibliografia:

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Fundamentos de matemática elementar: 9: geometria plana. 8. ed. São Paulo: Atual, 2005. 456 p. (516.05 D662f) EUCLIDES. Os elementos. São Paulo: Editora UNESP, 2009. 593 p. (510.9 E86e)

LIMA, Elon Lages. Medida e Forma em Geometria. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. 117 p. (516 L732m)

APÊNDICE B**QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO**

PROFESSOR: PAULO WESLEY FERREIRA MARQUES DISCIPLINA:
MATEMÁTICA

ALUNO: _____

SÉRIE: _____

DATA: ____/____/____

Responda as perguntas abaixo de forma clara e objetiva, expressando sua opinião e impressões sobre o seu conhecimento sobre Geometria.

1) Você gosta de estudar Matemática? Por quê?

2) Você acha importante estudar Matemática? () sim () não
Justifique sua resposta.

3) Em sua opinião, como deveriam ser as aulas de Matemática?

4) Quais as principais dificuldades que você tem encontrado ao estudar a Matemática?

5) Você sabe identificar as figuras geométricas? Caso responda sim, desenhe na frente:

- a) Quadrado () não () sim
- b) Triângulo () não () sim
- c) Retângulo () não () sim
- d) Triângulo equilátero () não () sim

6) Você já observou a Geometria a sua volta? E na natureza? () não () sim
Dê exemplos, caso a resposta seja sim.

7) Reconhece as formas geométricas nas embalagens? () sim () não

APÊNDICE C

REGISTROS

