



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**

MARIA DE LOURDES AMBRÓSIO QUERINO

**RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS POR ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO
PALITOS DE DENTE PARA COMPREENDER ÁREA E
PERÍMETRO**

Campina Grande-PB
2015

MARIA DE LOURDES AMBRÓSIO QUERINO

**RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS POR ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO
PALITOS DE DENTE PARA COMPREENDER ÁREA E
PERÍMETRO**

Monografia apresentada no Curso de Especialização em Educação Matemática para Professores do Ensino Médio da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Especialista em Educação Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kátia Maria de Medeiros

Campina Grande-PB
2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Q4r Querino, Maria de Lourdes Ambrosio.
Resolução e formulação de problemas por alunos do ensino médio utilizando palitos de dente para compreender área e perímetro [manuscrito] / Maria de Lourdes Ambrosio Querino. - 2015.
69 p. : il. color.

Digitado.
Monografia (Educação Matemática para Professores do Ensino Médio) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.
"Orientação: Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros, Centro de Ciências e Tecnologia".

1. Figuras geométricas planas. 2. Resolução de problemas.
3. Formulação de problemas. 4. Área. 5. Perímetro. I. Título.
21. ed. CDD 516.22

MARIA DE LOURDES AMBRÓSIO QUERINO

RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS POR ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO
PALITOS DE DENTE PARA COMPREENDER ÁREA E
PERÍMETRO

Monografia apresentada no Curso de
Licenciatura Plena em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba,
em cumprimento às exigências para
obtenção do Título de Especialista em
Educação Matemática.

MONOGRAFIA APROVADA EM: 13/05/2015

BANCA EXAMINADORA

Kátia Maria de Medeiros

Prof.^a Dr.^a Kátia Maria de Medeiros
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Orientadora

Abigail Fregni Lins

Prof.^a Dr.^a Abigail Fregni Lins
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

José Roberto Costa Júnior

Prof.^o Msc José Roberto Costa Júnior
Departamento de Matemática – CCT/EU
Examinador

A meus pais Maria José Ambrósio Querino e Joaquim Gomes Querino, pela dedicação, compreensão e exemplos ao longo de toda a minha vida. Meu amor e gratidão.
E a meu esposo Fabio Ramon

AGRADECIMENTOS

Muitas são as pessoas a agradecer que fizeram parte de minha vida desde o início do Curso de Especialização e durante a elaboração deste trabalho de conclusão.

Primeiramente agradeço a Deus, Pai Eterno, Santo e Todo Poderoso, pelo dom da vida, por proteger-me e dar-me paciência, força, coragem para não desistir.

À minha orientadora, Professora Dr^a. Kátia Maria de Medeiros, minha eterna gratidão, pelas orientações, pela paciência, dedicação e incentivo. (Obrigada por tudo).

A todos os professores do Curso de Especialização em Educação Matemática para Professores do Ensino Médio, que ao longo do Curso deram suas contribuições para que eu chegasse até aqui. Em particular a professora Maria da Conceição Oliveira Fernandes que lecionou a disciplina Metodologia da Pesquisa onde deu início este trabalho de pesquisa.

À professora Abigail, professora e Coordenadora do Curso de Especialização, pelo apoio, no decorrer de todo o Curso.

A todos os amigos e companheiros do Curso da Especialização, que no decorrer deste dividimos momentos de discussões e reflexões durante as aulas, reuniões e seminários acerca da Educação Matemática. Em especial à Samara e à Josielma.

À Ana Claudia Brito, professora de Matemática da Escola Estadual Assis Chateaubriand que cedeu seus alunos, os quais possibilitaram grandes contribuições na execução da pesquisa e coleta dos dados.

A meus pais, irmãos e, em especial, ao meu esposo pelo apoio, e sempre que precisei estive por perto.

O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa.

Ubiratan Ambrósio

RESUMO

A presente monografia teve como objetivo geral a resolução e formulação de problemas utilizando palitos de dente para compreender área e perímetro de figuras geométricas planas. Iniciamos a nossa pesquisa com os alunos de uma das turmas do 2º ano da Escola Estadual Assis Chateaubriand. Em nosso primeiro encontro foi feita uma abordagem oral a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos conteúdos de área e perímetro de figuras planas, e completando as informações que faltaram. Antes de desenvolverem as formulações de problemas, os alunos resolveram atividades com problemas de área e perímetro utilizando palitos de dente. Nas atividades de formulação de problemas, inicialmente eles tiveram algumas dificuldades, pois era a primeira vez que desenvolviam este tipo de atividade. Alguns alunos não sabiam nem como iniciar a formulação, alguns problemas eram de difícil compreensão até para eles mesmos. No entanto com os encontros seguintes, eles foram melhorando as formulações dos problemas.

Palavras-Chave: Figuras Geométricas Planas, Resolução e Formulação de Problemas, Área e Perímetro.

ABSTRACT

The main purpose of this monograph is solving and formulating problem using toothpicks to explore the content area and the perimeter of plane geometric shapes. We started our research in a public school - Assis Chateaubriand , with a class of 2nd grade high school . In the first meeting, it was made an oral approach regarding students' previous knowledge about content area and perimeter of plane figures , and completing the information gap. Before developing problems formulations , students solved activities with problem about area and perimeter using toothpicks. In the problem-formulation activities, initially they had some difficulties because of it was the first time that they developing this kind of activity, some students did not even know how to start the formulation, some problems was difficult to understand even to themselves. However, with the following meetings there has been considerable progress, the students become able to develop the formulation of problems and also used toothpicks as a teaching resource in its resolution of it.

Keywords: plane geometric shapes, resolution problem, formulation problem, area, perimeter, toothpicks.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Blocos Geométricos.....	23
Figura2: Material Dourado.....	23
Figura 3: Ábaco, Tangran, Dominó, Geoplano e outros.....	23
Figura 4: Palitos de Dente.....	24

|

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO I: RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA.....	12
CAPÍTULO II: OS MATERIAS MANIPULÁVEIS.....	21
CAPÍTULO III: A RELEVÂNCIA SOCIAL DAS GRANDEZAS E MEDIDAS.....	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGIA.....	27
CAPÍTULO V: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS.....	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	57

INTRODUÇÃO

Nós últimos anos temos visto como tem sido grande a preocupação dos pesquisadores em desenvolver trabalhos de forma que estimule a compreensão, o entendimento e o raciocínio lógico dos alunos de forma que os mesmos tenham autonomia em construir e aplicar conceitos e procedimentos matemáticos de forma positiva, sendo o agente ativo diante das situações que são colocadas. No entanto esta não tem sido a realidade encontrada nas salas de aula, esta realidade ainda é maior em escolas de ensino público.

Segundo os PCN do Ensino Médio, o conhecimento matemático é necessário em uma grande diversidade de situações como apoio a outras áreas do conhecimento, permitindo resolver problemas da vida cotidiana, como também desenvolver habilidades de pensamento para ler e interpretar situações da realidade e assim desenvolverem a capacidade que deles serão exigidos ao longo da vida social e profissional. O ensino da Matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essenciais para a formação, instrumentalização e estrutura do pensamento do aluno e assim capacitando-o para compreender e interpretar situações, apropriando-se de uma linguagem específica argumentar, analisar, avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões e generalizar várias outras ações necessárias para a sua formação.

De acordo com os PCN+ do Ensino Médio, a peça central para o ensino da Matemática é a resolução de problemas por direcionar o aluno a pensar e a desenvolver o raciocínio lógico ,quando o mesmo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios, sendo que estas competências não serão desenvolvidas ao propor simples exercícios onde os alunos irão aplicar conceitos e técnicas matemáticos.

Diante de todos estes fatos, pretendemos desenvolvermos um trabalho com turmas do Ensino Médio, tomando como ponto de partida para o ensino aprendido da Matemática a resolução e formulação de problemas, adotando como recurso didático o material concreto por ser uma ferramenta que permite a interação e a integração dos alunos, facilitando a relação

professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

Objetivo Geral

Propõe a resolução e formulação de problemas matemáticos utilizando palitos de dente como recurso didático e então desenvolver, em sala de aula, atividades que propõem as resoluções e formulações de problemas matemáticos para explorar os conteúdos área e perímetro.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar por meio da abordagem oral as dificuldades dos alunos em relação à interpretação, desenvolvimento e formulação de problemas;
- Propor a resolução e formulação de problemas matemáticos a partir de palitos de dente que se refiram aos conteúdos área e perímetro;
- Refletir sobre as dificuldades e os tipos de tarefa realizados.

CAPÍTULO I

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa realizada para fundamentação teórica.

RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA

Segundo Silva (2011), a resolução de problemas é, sem dúvida, a espinha dorsal da Matemática. Por outro lado, se, de fato, elaborarmos bons problemas, que propiciam ao aluno pensar e utilizar-se de outros conceitos já aprendidos e empregá-los corretamente e no momento certo da resolução, desde que tivermos formulado problemas de modo instigante e desafiador.

Se de fato, afirma a autora, nós professores, formulássemos um problema assim, nossos alunos teriam a oportunidade de se tornarem investigadores na busca da resolução do problema, podendo encontrar novas técnicas de solução. Embora alguns não sejam persistentes nessas tentativas e desistam, por outro lado sempre haverá aqueles que se sairão bem.

Schoenfeld (1996) faz uma retrospectiva a respeito de quatro problemas¹ apresentados citando que, dos quatro problemas (encontra-se no anexo), só o quarto satisfaz todas as condições do seu critério estético e que este tem sido o único tipo de problema que ele tem usado em seus cursos sobre resolução de problemas, embora ele esteja tentando usar problemas do tipo do terceiro problema (encontra-se no anexo) visto anteriormente. Os outros problemas (encontra-se no anexo) servem como um propósito ilustrativo e de exposição, pois ao serem examinados será visto que eles têm um elemento fundamental comum, eles são acerca do uso da Matemática para fazer sentidos das coisas.

Polya (1995) apresenta as quatro fases para a resolução de um problema matemático. Segundo o autor, a procura de divisões principais no problema e questões principais da solução de um problema poderá apresentar

1

uma variação quanto ao nosso ponto de vista em seu desenvolvimento, pois ao iniciar sua resolução poderá ser incompletas, no entanto no decorrer do desenvolvimento obtendo progresso as perspectivas de encontrar a solução são mais visíveis.

Polya apresenta quatro fases de se trabalhar na resolução de problemas, de acordo com ele, primeiro é necessário *compreender o problema* de forma clara, isto será preciso para sua resolução, na segunda fase é preciso buscar um caminho *para estabelecer um plano de resolução*, observando os itens do problema, se estão inter-relacionados observando que relação existe entre os dados do problema e a incógnita, a terceira fase será a excursão do plano, a quarta fase será para rever toda a resolução e fazer discussões a respeito do mesmo.

Segundo o autor, o aluno poderá ter uma ideia brilhante e não necessariamente seguir estes quatro passos de resolução de problema para encontrar a solução, porém algo inconveniente e desastroso poderá acontecer. No entanto, a partir do momento que o aluno seguir os passos mencionados terá uma noção e compreensão do problema, identificará os detalhes e a conexão existente entre eles e assim estabelecer um plano, evitando enganos ao rever cada passo dado.

Segundo o autor, é preciso que o aluno compreenda o problema e mais que isto desejar resolvê-lo, pois se o mesmo não compreender o problema não terá interesse para resolver, e isto nem sempre é culpa dele, pois o professor deve escolher problemas que não sejam muito fáceis e nem mesmo muito difíceis, deve ser natural e interessante aos alunos, dedicando tempo para a apresentação do problema, o aluno deverá compreender bem o anunciado e ter clareza dos dados informados, de modo que saiba identificar as principais informações do problema como a incógnita, os dados e a condicionante.

Daí então o professor não poderá dispensar de fazer as indagações, tais como: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? . Segundo o autor, o aluno deve atentar para as principais partes do problema, considerando vários pontos vista, se este estiver relacionado a uma figura, será preciso traçar a figura, procurando designar a incógnita e os dados que estejam relacionados com a mesma, se necessário designando tais elementos,

adotando uma notação adequada para os mesmos. O autor considera a suposição como outra indagação, a qual poderá ser útil no processo preparatório da resolução de problemas, no entanto chama atenção para a resposta do problema, pois a mesma será provisória e não definitiva. Segundo o autor a compreensão do problema divide-se em dois estágios, sendo a “Familiarização e Aperfeiçoamento da Compreensão”.

Para desenvolver os pontos tratados a respeito da resolução de problema, o autor apresenta um problema onde o aluno terá que encontrar, ou seja, calcular a diagonal de um paralelepípedo retângulo mediante o conhecimento de algumas medidas, como o comprimento, a largura e a altura, e para que haja um proveito na discursão deste problema se faz necessário que o aluno tenha conhecimento do teorema de Pitágoras e sua aplicação, como também um conhecimento mesmo que superficial e sistemático de Geometria Plana para tornar concreta a situação do problema, o professor poderá tornar a sala de aula para desenvolver a situação dada, pois a sala representa um paralelepípedo. E a partir daí gerar indagações a respeito do problema, tais como: Quem seria a incógnita? Quais os dados fornecidos para principiar a resolução do problema? Que condição relaciona tais condições com a incógnita? . E assim identificar o nível de resolução do problema.

Segundo o autor, teremos um plano quando temos conhecimento de forma geral das contas que iremos desenvolver, seus cálculos e/ ou desenhos que serão executados para se chegar ao conhecimento da incógnita. Segundo o autor é tortuoso e longo o caminho a ser traçado desde a compreensão ao estabelecimento de um plano, pois segundo ele a concepção da ideia de um plano é o passo principal na resolução do problema. Tal ideia poderá surgir de forma gradual ou depois de várias tentativas, surgirá repentinamente a tal ideia brilhante.

O autor sugeriu que o professor poderá ajudar no surgimento da tal “ideia brilhante” fazendo indagações e sugestões discutidas com os alunos, o professor deverá também se lembrar das dificuldades e sucessos que teve ao realizar a resolução de problemas e assim entender melhor os seus alunos. Polya chama atenção de que a resolução de problemas só se dará mediante aos conhecimentos previamente adquiridos e suas experiências passadas a

respeito da resolução de problemas, sendo indispensáveis tais conhecimentos, como problemas, teoremas e demonstrações resolvidos anteriormente. O autor sugere que para a resolução de um problema, busquemos lembrar-nos de outro problema que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante. Se as indagações citadas anteriormente forem bem compreendidas e consideradas, ajudará na iniciação correta da sequência de ideias, lembrando que às vezes não conseguem ajudar, e quando isto acontece é preciso procurar outro ponto de contato apropriado e examinando os pontos diversos do problema, podendo ainda variar, transformar e modificá-lo ou mesmo reformular mediante as indagações da lista especificando meios que indicam uma variação de problemas como a Generalização, a Particularização, o recurso à analogia como também o abandono de uma parte da condicionante, onde os detalhes são importantes e que a variação de um problema poderá levar a outro problema auxiliar mais adequado, caso não seja possível resolver o problema, o autor aconselha que se faça a resolução de outro problema correlato, no entanto é preciso ter o cuidado para não se distanciar do problema original e correr o risco de perdê-lo por completo, caso isso ocorra é necessário fazer as seguintes indagações: Utilizei todos os dados? Utilizei a condicionante? Para voltar ao problema original.

O autor faz referência de alunos que tinham compreendido o problema, e que os mesmos poderiam já ter suas próprias ideias e tomar alguma iniciativa, no entanto caso isso não ocorra, o professor deverá de forma cuidadosa repetir as explicações feitas anteriormente com os alunos, não dando as respostas, mas apresentar modificações e indagações. O professor poderá também ter como resposta apenas o silêncio dos alunos, caso isso ocorra deverá explicitar o problema e se mesmo assim for insuficiente para despertar os alunos para o entendimento do problema, o professor deverá estar preparado para o uso de várias indicações mais ou menos explícitas.

Segundo o autor para criar um plano, ou seja, a ideia de resolução de problemas não é tarefa fácil, é preciso além de conhecimentos anteriores terem bons hábitos mentais e de concentração no objetivo e de muita sorte. Entretanto para o autor uma parcela de paciência é necessária para executar um plano. O plano é um roteiro geral, onde temos que examinar todos os

detalhes que lhe estão inseridos, de forma paciente e um de cada vez para que fique tudo bem claro, de modo que não esconda nem um erro. O professor precisa ficar atento para que o aluno não esqueça o roteiro do plano, no entanto se o aluno tiver elaborado o seu próprio plano dificilmente esquecerá os caminhos a serem seguidos. Segundo Polya, esta é uma etapa do problema muito importante e que não pode ser ignorado, pois ao fazer o retrospecto da resolução do problema desde o caminho percorrido até o resultado final, o aluno estará consolidando o conhecimento adquirido e aperfeiçoando a sua capacidade de resolução, com estudo e aprofundamento sempre é possível melhorar a compreensão da resolução, buscando aperfeiçoar a compreensão do mesmo.

Segundo Polya, o professor deve ficar atento às indagações apresentadas, pois quando não são bem compreendidas pelo aluno, poderá causar dificuldades no entendimento da resolução do mesmo, é preciso sugerir problemas simples que incentive o aluno a buscar desenvolver a sua resolução.

Nos anos 70, iniciava o Movimento de Educação Matemática, especialistas descobriam como o conhecimento era construído pela criança, daí surge formas alternativas de avaliar. Já nos anos 80, o foco principal no ensino da Matemática era a resolução de problemas. Na década de 90, surge no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais, sendo considerados os melhores instrumentos de orientação para os professores do Ensino Fundamental e Médio.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

2(...) Para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.

A Matemática é destacada por está presente no dia-a-dia das pessoas, em situações diversas como realizar cálculos, quantificar, ler gráficos e

mapas, fazer previsões, etc. O seu uso é de fundamental importância na resolução de problemas, sendo considerada como ponto de partida nas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2001, p.44):

Reconhece a importância da participação construtiva do aluno e, ao mesmo tempo, da intervenção do professor para a aprendizagem de conteúdos específicos que favoreçam o desenvolvimento das capacidades.

Desde os anos 80 os educadores matemáticos têm desenvolvido estudos relacionados à formulação e resolução de problemas, por ser de grande importância na aprendizagem e no ensino da Matemática, apesar de serem tão valorizados os estudos em relação à formulação e a resolução de problemas, segundo Dante em seu livro “Formulação e Resolução de problemas de Matemática”, tem sido um dos tópicos mais difíceis de trabalhar em sala de aula por apresentar vários fatores que agravam essas dificuldades. Diante deste fato pretendo contribuir com este trabalho de pesquisa de forma a minimizar tais dificuldades e contribuir para o desenvolvimento do ensino da Matemática.

Segundo Dante (2010) há várias interpretações para a expressão “Formulação e resolução de problema”.

a) Formulação e resolução de problemas como meta

Esta interpretação é vista como o motivo principal de se ensinar Matemática, pois é nela onde o objetivo de se ensinar Matemática através da formulação e resolução de problemas é visto como fator primordial a ser atingido.

b) Formulação e resolução de problemas como processo

Aqui o mais importante é o processo usado na formulação e resolução de problema, ou seja, os caminhos, as estratégias, as ideias e habilidades que os alunos buscaram para essa formulação e resolução.

c) Formulação e resolução de problemas como habilidade básica

Neste caso a formulação e resolução de problemas são vistas como mínima e básica, pois segundo os PCN's os alunos devem ter capacidade de exercer sua cidadania de forma que o leve a questionar a realidade de forma a formular seus problemas e trata-los de resolvê-los, desenvolvendo o pensamento lógico e crítico, desenvolvendo sua capacidade intuitiva e analisando de forma crítica as situações que lhes são propostas, selecionando e verificando os procedimentos de forma adequada.

É inevitável não levar em conta esta interpretação que envolve os problemas e os métodos de forma que cada indivíduo deva dominar isto por se tratar de algo que é essencial na vida do indivíduo, o qual lhe dará condições de ser inserido no mundo do conhecimento e do trabalho.

d) Formulação e Resolução de Problemas como Metodologia do Ensino da Matemática

Segundo Dante (2009) os conteúdos (conceitos, procedimentos e atitude) devem caminhar de mãos dadas com a metodologia de ensino, sendo assim inseparáveis. A formulação e resolução de problemas é um elo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, por levar em conta as três interpretações dados a formulação e resolução de problemas como meta; como processo e como habilidade básica. Apesar de ser um processo recente, a formulação e resolução de problemas tem causado um vasto desenvolvimento na aprendizagem da Matemática, isto por levar em conta a metodologia como componente importante neste processo, pois por meio das situações-problemas, conceitos e procedimentos.

Segundo Onuchic (2008) a resolução de problemas mesmo fazendo parte da matemática escolar há muito tempo, não tem sido objeto de muitas pesquisas. Não há um único caminho para ensinar e aprender Matemática, e querer atingir a maioria dos estudantes, seria como criar uma consciência do quê, do como e do porque em matemática e com isto se chegaria a duas razões para mudanças, em que ao se formarem os cidadãos apreciassem o papel penetrante da matemática na cultura em que vivem e os indivíduos que tem interesse e talento para matemática sejam expostos a sua natureza e extensão.

Segundo a autora com todas as mudanças ocorridas desde o século XIX no ensino da matemática, passou a ser exigida compreensão dos alunos, daí então se passou a falar em Resolução de Matemática e o interesse com o estudo da Resolução de problemas ocorreu no início da década de setenta, quando educadores matemáticos reconheceram que era preciso dá mais atenção ao desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. Onde ganhou mais espaço no fim dos anos setenta, quando a resolução de problemas foi apresentado como tema de trabalho de congresso no 3rd International Congress on Mathematical Education. ICME 3, em Karlsruhe, Alemanha, já nos anos oitenta uma organização de educadores profissionais sentiram-se na obrigação de apresentarem seu ponto de vista a respeito e lançaram uma publicação chamada de “Uma Agenda para a Ação” recomendações, e a primeira destas recomendações referia-se a resolução de problemas a qual relatava que “Resolução de Problemas deve ser o foco da Matemática escolar nos anos oitenta” sugerindo assim vários recursos a serem desenvolvidos em sala de aula ajudando os professores a terem como foco de trabalho a resolução de problemas. No entanto, devido a diferentes concepções entre pessoas e grupos a respeito da resolução de problemas como foco da matemática escolar, os trabalhos não chegaram a um bom termo.

A autora traz os três caminhos para abordarem a resolução de problemas de Schroeder e Lester (1989) em que é preciso “teorizar sobre resolução de problemas; ensinar matemática para resolver problemas e ensinar matemática através da resolução de problemas”.

Nos anos noventa a Resolução de problemas é vista como uma metodologia de ensino, sendo o lema de pesquisas e estudos, destacando-se como um padrão de processo para o ensino da matemática, passando a ser recomendado pela NTM-2000. Os PCN-Parâmetros Curriculares Nacionais foram criados no Brasil com a finalidade de ajudar no desenvolvimento da resolução, explorando-os, generalizando-os e propondo novos problemas como ponto de partida das atividades de matemática. Segundo a autora o ensino e a aprendizagem ocorrem durante a construção do conhecimento, quando o professor é o guia e os alunos são os co-construtores desse conhecimento.

Segundo a autora mesmo depois de décadas de pesquisas e desenvolvimento curricular, a resolução de problemas por alunos ainda requer uma melhora, principalmente devido a mudanças na natureza do mundo de hoje. A autora chama atenção para o declínio na quantidade de pesquisas em resolução de problemas na última década devido a vários fatores tais como: “desencorajamento de tendências em políticas educacionais; práticas; pesquisas limitadas sobre o desenvolvimento de conceitos e resolução de problemas; insuficiente conhecimento de resolução de problemas nos alunos em sala de aula; a falta de acumulação de pesquisas em resolução de problemas”.

A autora apresenta como alternativa para avançar nesta linha de pesquisa a utilização de perspectivas teóricas unidas com as metodologias de pesquisa numa visão de modelos e modelação em resolução de problemas, aprendizagem e ensino.

CAPÍTULO II

OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Este capítulo faz referência à importância e aos cuidados que se deve ter ao trabalhar com materiais manipuláveis nas aulas de Matemática como recurso didático, como também nos cursos de Formação de Professores de Matemática.

Passos (2009) apresenta reflexões a respeito da importância do uso de materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores de Matemática. A autora alega que discutir questões dessa natureza é um exercício arriscado, devido às divergências existentes em torno dos caminhos metodológicos alternativos que são apresentados na formação inicial do professor, como também na sua formação continuada.

De acordo com a autora, o uso de materiais manipuláveis pelos professores que atuam no Ensino Fundamental, está na esperança de amenizar as dificuldades no ensino, pelo apoio da materialidade, ela também lembra como o Movimento Escola Nova influenciou na ideia do uso do material manipulável e de como defendia as chamadas "métodos ativos" para o ensino, o qual envolvia na maioria das vezes o uso de materiais concretos na aprendizagem dos alunos, onde os mesmos aprendessem fazendo.

A autora finaliza, alertando o professor que, ao optarem por um material, exigem-se reflexões teórico-pedagógicas a respeito do papel histórico do ensino da Matemática, que deverá exercer sua função essencial que é ensinar Matemática. Tais questões devem ser discutidas, refletidas e dimensionadas desde a formação inicial do professor de Matemática, para que na futura prática docente ocorram novas reflexões, isso considerando o contexto de atuação do professor.

Os materiais manipuláveis podem ser explorados no Laboratório de Matemática. Medeiros (2003) afirma que existem muitas ideias a respeito do que se espera do Laboratório de Matemática, onde na maioria das vezes

quando se fala de Laboratório de Matemática, associa-se apenas a jogos, sendo muito mais que isto, pois é necessário levar em conta que tipos de atividades estarão sendo realizadas e desenvolvidas em um Laboratório de Matemática de forma que haja intenção entre estas atividades e a sociedade a qual está sendo desenvolvidas tais atividades.

As atividades que são desenvolvidas em Laboratórios de Matemática no Ensino Superior, segundo a autora, têm como objetivo estabelecer um elo com os diversos segmentos da sociedade, como as escolas de Ensino Fundamental e Médio, como também na formação continuada de professores, neste caso promovendo sessões de capacitação para professores do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e eventos como palestras nas graduações que tragam informações complementares á sua formação.

A manipulação dos materiais manipuláveis devem levar os alunos à assimilarem os conceitos abstratos que estão inseridos no manuseio dos jogos, evitando que tais materiais se tornem apenas brincadeiras sem que haja uma real compreensão dos conceitos matemáticos, é necessário que fique bem claro para os alunos a relação existente entre os materiais manipuláveis e a Matemática, desta forma, o material estará sendo uma ponte entre os fatos reais e os modelos matemáticos, possibilitando ao aluno uma compreensão dos conceitos abstratos da Matemática.

De acordo com a autora a semelhança estrutural que existe entre os materiais manipuláveis e as situações reais é conhecida como isomorfismo, o qual possibilita que exista uma transferência de conclusões tiradas de um sistema mais simples para um mais complicado.

Por outro lado, afirma à autora, o professor deve ficar atento ao utilizar os materiais manipuláveis, pois os alunos podem ficar acostumados com tais materiais e não chegar a atingir os objetivos que se deseja.

A própria sala de aula pode ser o local onde professor e alunos podem confeccionar e utilizar os materiais manipuláveis. Essa ideia de se trabalhar com o material manipulável não é nova e já era defendida e discutida por vários pensadores e pesquisadores como Jean Piaget, Maria Montessori e Malba Tahan.



Figura 1: Blocos Geométricos



Figura 2: Material Dourado



Coletânea de Jogos e Materiais Manipuláveis



Setor de Educação de Jovens e Adultos
FUNDAÇÃO BRADESCO

Figura 3: Ábaco, Tangran, Dominó, Material Dourado, etc

A escolha dos palitos de dente como recurso didático foi devido ao baixo custo e por ser um material descartável, pois, inicialmente, tínhamos planejado trabalhar com palitos de fósforos, no entanto, percebi que utilizar os palitos de fósforos seria um desperdício devido à importância de utilização do mesmo, o que não ocorre com os palitos de dente. E, assim, mediante a importância de utilização tanto dos palitos de fósforos como dos palitos de dente foi dado preferência ao uso dos palitos de dente como material manipulável a ser explorado em nossa pesquisa e ser utilizado em sala pelos alunos.



Figura 4: Palitos de Dente

CAPÍTULO III

A RELEVANCIA SOCIAL DAS GRANDEZAS E MEDIDAS

Este capítulo apresenta argumentos de que conceitos de grandezas e medidas devem ser trabalhados e desenvolvidos desde a educação infantil.

Segundo Lima, Balleiman e Lima (2002), o conceito de grandezas e medidas devem ser desenvolvidos desde a educação infantil (no sub-nível da pré- escola) e no ensino fundamental. Sendo que sejam desenvolvidos trabalhos desde a educação infantil de conceitos de grandezas, tais como: comprimento, massa, capacidade, tempo e valor monetário. Já no ensino fundamental (no 1º ciclo) deve ser introduzido o conceito de temperatura e (no 2º ciclo) devem ser introduzidos grandezas, áreas e o conceito de perímetro.

Os autores chamam a atenção para a forma de abordagem do trabalho com grandezas e medidas, sendo apenas conversões de unidades e a utilização de fórmulas de perímetro, área e volume, chamando a atenção também quanto a forma como os livros didáticos tratam estes conteúdos, sendo apresentados geralmente no final dos livros. E que tais observações a cerca do estudo de grandezas e medidas também foram vistas no Programa Nacional do Livro Didático de 2004(Brasil)", chamando atenção pra forma como estes conceitos estão sendo desenvolvidos, priorizando a memorização no estudo de grandezas e medidas e suas nomenclaturas, não se preocupando com o desenvolvimento do conceito de grandezas e da operação complexa de medir. Os autores fazem referência à participação das grandezas e medidas utilizadas no cotidiano das pessoas, tais como: medir o tempo de cozimento ou de preparo , o comprimento (quando é feito a compra de fitas, elástico ou zíper, etc.), massa (como na compra de algumas frutas, verduras, etc.) e a área (como na compra de cerâmica, carpete, azulejos para revestimento de uma superfície, etc.). Enfatizando a importância incontestável das grandezas e medidas na culinária, na agricultura, na atividade de marceneiros, pedreiros,

costureiros, feirantes. Os autores fazem referência as pesquisas desenvolvidas por Douady & Perrin- Glorion (1989) como base de pesquisa para seus trabalhos, em que as pesquisas realizadas por estas pesquisadoras “propõem uma abordagem do conceito de área de figuras planas como uma grandeza, o que corresponde a distinguir três quadros” (Quadro Geométrico, Quadro Numérico e o Quadro das grandezas). Afirmando que:

”(1) O desenvolvimento, no ensino, do conceito de área enquanto grandeza permite aos alunos estabelecer as relações necessárias entre os quadros geométricos e numéricos. (2) Uma identificação precoce entre grandezas e números favorece a confusão entre diferentes grandezas”.

Segundo os autores, tais afirmações tem conduzindo-os a confirmar a construção do conceito de área, tomando como hipótese para desenvolvimento de seus trabalhos as afirmações seguintes:

“No ensino das grandezas geométricas é necessário distinguir e articular os três quadros mencionados”.

“A ênfase na identificação do quadro das grandezas com o quadro numérico não favorece a aprendizagem significativa das grandezas geométricas”.

Mesmo existindo uma complexidade a respeito do conceito das grandezas e medidas, não podendo ser menosprezados, pois os mesmos ocupam um papel relevante no currículo, buscando diferenciar um objeto e as grandezas, assim como uma grandeza e suas medidas.

Os autores relatam que este trabalho foi uma discussão bastante complexa do ensino-aprendizagem das grandezas e medidas nas etapas iniciais.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

Inicialmente pretendemos desenvolver uma pesquisa teórica dos estudos feitos por Polya (por ser um dos percussores no ensino da resolução de problemas) como também os estudos desenvolvidos por Dante, o qual tem sido um pesquisador que tem dado grandes contribuições para o ensino da Matemática no que se refere à formulação e resolução de problemas, pretendo fazer análises de trabalhos desenvolvidos nesta área de formulação e resolução de problemas como: Publicações de Organizações,/Artigos, Documentos disponibilizados pela internet e vários outros que possa nos dar subsídios para a fundamentação teórica e metodológica.

Adotaremos uma abordagem qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994) a investigação qualitativa possui cinco características, no entanto nem todos os estudos considerados qualitativos se verificam as cinco características, chamando atenção para os estudos que recorrem a “observação participante e a entrevista em profundidade como bons exemplos de investigação”.

A primeira característica na investigação segundo os autores é o ambiente natural, sendo visto como fonte direta de informações, tendo o investigador como principal instrumento, pois é ele que dedica bastante tempo em escolas, famílias, bairros e outros lugares na busca de obter as informações para elucidar questões do estudo que está sendo pesquisado, mesmo que alguns investigadores utilizem de equipamentos que o ajude a recolher as informações como vídeos, áudio ou mesmo bloco de anotação e lápis, estas informações devem ser complementadas através do contato direto e depois de revisto todas as informações recolhidas pelo investigador, tanto os recolhidos por equipamentos como por contato direto, o entendimento obtido pelo investigador será o instrumento chave para a sua análise.

Segundo os autores ao visitar o local de estudo o investigador mostra preocupação com o contexto e ao observarem o ambiente habitual de ocorrência, as ações serão mais bem compreendidas, e quando o investigador

qualitativo perde de vista o significado de sua pesquisa, ele divorcia o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto.

A segunda característica, a investigação qualitativa é descritiva, pois as informações são obtidas em forma de palavras ou imagens e não de números, pois nos escritos encontra-se citações com base nas informações para ilustrar e substanciar a apresentação, contendo também “transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos documentos pessoas, memorandos e outros registros oficiais”.

Segundo os autores na busca de conhecimento, o investigador qualitativo busca analisar as informações em toda a sua riqueza, respeitando a forma como foram registrados ou transcritos as informações obtidas.

Terceira característica da pesquisa qualitativa, segundo os autores, os investigadores qualitativos estão mais preocupados com os processos do que com os resultados ou produtos da pesquisa. No processo, o qualitativo tem sido útil na investigação educacional ao verificar o modo como às expectativas são traduzidas nas atividades, nos procedimentos e interações diárias.

Quarta característica da investigação qualitativa, os investigadores qualitativos “tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”.

Segundo os autores os investigadores qualitativos recolhem as informações ou provas para suas pesquisas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente, já as abstrações são construídos na medida em que as informações particulares são recolhidas e agrupadas. Sendo que teorias desenvolvidas desta forma procedem de baixo para cima, com base em muitos dados individuais das informações recolhidos que serão inter-relacionados, e assim designada de “Teoria Fundamentada de Glaser e Strauss de 1967”. Isso para um investigador qualitativo que planeja desenvolver uma teoria sobre o objeto de estudo construindo um quadro à medida que se recolhe e examinam as informações, esse processo de análise de dados é como um funil, onde no início as informações são mais claras no início e se tornando mais específicas no final, utilizando as questões mais importantes para a sua pesquisa.

A quinta característica da investigação qualitativa, “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa”. Segundo os autores, os

investigadores que optam por este tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido as suas vidas, preocupando-se com o que está designado como perspectivas participantes. Fazendo questão de certificarem a respeito das diferentes perspectivas adequadas, preocupando-se com o registro das informações que são muito rigorosas e estão constantemente questionando os sujeitos de investigação, com o objetivo de ser percebido o que eles experimentaram como também o modo como foram interpretadas as experiências e como estruturaram o mundo social em que vivem. Os investigadores qualitativos devem estabelecer estratégias e procedimentos que permitam levar em consideração as expectativas do ponto de vista do informador. A condução de uma investigação qualitativa é refletida como uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos.

Inicialmente entrevistaremos o professor por um questionário com o intuito de saber como o assunto tem sido abordado, se o professor adota a resolução de problemas para introduzir os conceitos matemáticos em sua sala de aula e qual tem sido a reação dos alunos quanto ao uso do material concreto. Procuraremos saber se o professor utiliza material concreto em suas aulas, e se usa como tem sido a reação dos alunos quando trabalham com ou sem o material concreto. Assim obteremos informações a respeito de como o professor tem desenvolvido o ensino da Matemática em sua sala de aula. Em sala de aula irei fazer uma abordagem de forma oral a respeito do assunto em questão, depois aplicaremos uma atividade escrita a respeito do assunto e observaremos a reação dos alunos.

De posse dos resultados obtidos da atividade realizada pelos alunos farei uma análise dos dados obtidos de forma tanto qualitativa quanto quantitativa, embora o foco da análise seja qualitativo, irei desenvolver atividades com o material concreto como recurso didático (palitos de dente) e atividades que venham desenvolver conceitos matemáticos, para avaliar o nível de aprendizagem dos alunos, observando os pontos que influenciaram o desempenho dos mesmos, e se isso acontece de forma individual ou conjunta.

Utilizaremos um Questionário. Segundo Marconi e Lakatos (2009) o Questionário é um instrumento usado para coleta de dados, contendo

perguntas que deverão ser respondida por escrito pelo entrevistado sem a presença do entrevistador.

Vantagens e Desvantagens de se aplicar um Questionário como Instrumento de Pesquisa:

- Algumas das vantagens apresentadas pelas autoras é a economia de tempo ao atingir muitas pessoas de forma simultânea, a obtenção das respostas é mais rápida e precisa devido o anonimato, onde o entrevistador terá mais liberdade e segurança em responder, como também menos riscos de distorção nas respostas.
- Já as desvantagens deste instrumento são devido ao pequeno número de questionários devolvidos pelos entrevistados, muitas perguntas sem respostas, os analfabetos não poderão participar desta pesquisa, outro fato e quanto a não compreensão das perguntas por parte do entrevistado as quais não poderão ter ajuda do entrevistador, a devolução do questionário fora do prazo determinado gerando prejuízo em sua utilização. Outros fatos que também trazem desvantagem é não saber das circunstâncias do entrevistado em responder as perguntas e se realmente quem respondeu foi mesmo o escolhido para tal questão.

Processo de Elaboração do Questionário:

Segundo as autoras a elaboração do questionário é um processo longo e complexo, exigindo do entrevistador cuidado na seleção das questões as quais devem oferecer condições ao entrevistado em fornecer informações válidas. O questionário deve ser limitado em extensão e finalidade, não pode ser muito curto, podendo não oferecer as informações suficientes para a pesquisa. No entanto também não pode ser muito longo, pois pode causar fadiga e desistência do entrevistado em responder o questionário.

Conteúdo, Vocabulário e Bateria:

Quanto ao conteúdo Marconi e Lakatos (2009) chama atenção para as perguntas ou as questões contidas no questionário, se são realmente

necessárias para a investigação que está sendo feita, ou se será necessário o apoio de outras perguntas ou questões e se realmente o entrevistado terá condições de responder, ou seja, de fornecer as informações necessárias.

O vocabulário, segundo as autoras a formulação das perguntas devem ser de forma clara, objetiva precisa; a linguagem usada deve ser acessível e usual do informante, as mesmas devem ser entendidas com facilidade pelos entrevistados, evitando perguntas ambíguas e indiscretas. Verificando se as perguntas provocarão reações nas respostas do entrevistado ou distorção das informações.

Ordem das Perguntas.

Segundo as autoras o questionário deve ser iniciado com perguntas gerais e aos pouco chegar às perguntas específicas, e no final colocar as perguntas que de fato seja do interesse do entrevistador, as perguntas pessoas e impessoais devem ser colocadas no questionário de forma alternada.

4.1 QUESTIONÁRIO

1. A formulação de problemas tem sido desenvolvida em suas aulas de Matemática nas turmas do Ensino Médio? E qual a reação dos alunos diante desse tipo de atividade?
2. Como são desenvolvidas as atividades envolvendo a resolução de problemas em suas aulas nas turmas do Ensino Médio? Os alunos apresentam muitas dificuldades, ao resolvê-los?
3. Segundo alguns educadores, tais como Lorenzato (2009), o MD manipulável é visto como um facilitador no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Qual a sua opinião a respeito desta afirmação?
4. Em suas aulas é comum o uso do MD manipulável. Por quê?
5. Atividades de resolução e formulação de problemas envolvendo MD manipulável são desenvolvidas em suas aulas de Matemática nas turmas do Ensino Médio?

6. Para alguns professores o uso do MD manipulável em sala de aula atrasa o conteúdo escolar programado, qual a sua opinião a respeito desta afirmação?
7. Em suas turmas do Ensino Médio, como tem sido desenvolvido o conteúdo área?
8. E o conteúdo perímetro, como tem sido desenvolvido nas suas turmas do Ensino Médio?
9. Quando os alunos precisam determinar em um mesmo problema tanto a área como o perímetro que dificuldades apresentam? Explique.
10. Para você, a formulação e resolução de problemas matemáticos podem ser desenvolvidas a partir de material manipulável? Se sim, como?

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA PROFESSORA DE MATEMÁTICA DO 2º GRAU ANA CLÁUDIA BRITO DA ESCOLA ESTADUAL ASSIS CHATEAUBRIAND, SITUADA NO BAIRRO DO SANTO ANTONIO NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE.

1. Ainda não tive uma experiência com formulação de problemas, mas é uma atividade interessante e desenvolve habilidades importantes.
2. Geralmente trabalho com resolução de problemas na introdução de um novo conteúdo e para mostrar aplicabilidades do conteúdo matemático trabalhado na escola com questões relacionadas a atividades cotidianas. Para desenvolver estas atividades é apresentada a situação, discute-se sobre as possibilidades de resolução, levantam-se os dados para construir uma estratégia de resolução, testam-se as estratégias para validar estratégias e, ao final, discute-se e apresentam-se os resultados. Nesta última os alunos têm a oportunidade de expor suas dúvidas, sugestões e argumentos. As atividades com resolução de problemas não atraem a atenção de todos os alunos, principalmente daqueles que apresentam mais dificuldades, estes não se sentem curiosos frente aos desafios lhes apresentados. Mas para os alunos que estão motivados as atividades de resolução de problemas são atividades enriquecedoras.
3. Concordo, são instrumentos que apoiam o trabalho do professor, auxiliando no processo de construção do conhecimento e estimulando a aprendizagem.
4. Com mais frequência nas aulas de geometria. Para provocar o envolvimento, o interesse e a participação dos alunos.
5. Não
6. Não concordo trabalhar com MD além de provocar o envolvimento e a participação dos alunos é uma oportunidade para pensar no significado do conteúdo matemático.
7. Após reapresentação das fórmulas (com algumas demonstrações práticas, utilizando dobraduras), proponho problemas.
8. No Ensino Médio o conteúdo perímetro é trabalhado na resolução de alguns problemas envolvendo figuras circulares.

9. As dificuldades são semelhantes: decompor a figura em retângulos, triângulos ou regiões circulares, adaptar fórmulas para atender as peculiaridades de cada problemas, etc.

10. Apesar de não ter experiências quanto à formulação de problemas, sim. Como? Não sei responder no momento.

4.2 PLANOS DE AULA DO 1º ENCONTRO (AULA PRÁTICA)

1. TEMA

Representação das figuras geométricas planas simples suas áreas e perímetros.

2. OBJETIVOS

Representar as figuras planas simples e desenvolver o cálculo da área e do perímetro.

3. CONTEÚDOS

Área e Perímetro das figuras planas simples.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

Folha de papel milimetrado, lápis, caneta, borracha e régua.

6. METODOLOGIA

Iniciaremos com uma conversa a respeito das figuras planas simples, buscando através de perguntas o conhecimento do assunto abordado. Perguntas tais como: Vocês lembram-se das figuras planas simples e suas representações? Como podemos desenvolver o calculo da área destas figuras, lembram como se escreve as formulas? E o perímetro, como escrever as

formulas e como desenvolvemos o calculo? Etc.

No decorrer desta primeira conversa e de acordo com as resposta dos alunos iremos representar as figuras no quadro(de modo coerente). Depois desta conversa formaremos grupos de dois alunos e entregaremos a cada um deles uma folha de papel milimetrado e uma régua, onde os mesmos irão representar as figuras planas relacionadas a aula e de acordo com o que foi visto eles irão representar as figuras na folha(Quadrado ,Retângulo, Losango, Trapézio e o Triângulo) na folha de papel milimetrado e que eles não se preocupassem com o tamanho das mesmas, depois eles deveriam encontrar a área e o perímetro de cada figura tomando como unidade de medida o lado de cada quadradinho (menor) da folha do papel milimetrado.

4.3 PLANOS DE AULA DO 2º ENCONTRO

1. TEMA

Representação das figuras geométricas planas simples suas áreas e perímetros.

2. OBJETIVOS

Desenvolver a atividade utilizando palitos de dentes, onde os alunos irão trabalhar os conhecimentos vistos na aula anterior a respeito da representação das figuras planas simples e suas fórmulas de área e perímetro.

3. CONTEÚDOS

Área e Perímetro das figuras planas simples.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

Atividade extraída do livro “PROMAT- Projeto de Oficina de Atividade, página 203 e 204, questões 1, 2, 3” (no anexo). Palitos de dente e cola.

6. METODOLOGIA

Depois de entregar a atividade aos grupos formados de dois alunos os mesmos terão que responder as questões e utilizando os palitos de dente na construção das figuras planas sempre que for preciso.

4.4 PLANO DE AULA DO 3º ENCONTRO

1. TEMA

Representação das figuras planas simples e suas áreas.

2. OBJETIVOS

Formalizar os conceitos e cálculos de área das figuras planas simples estudadas nas aulas anteriores através de atividade de corte e montagem.

3. CONTEÚDOS

Área das figuras planas simples.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

Malha quadriculada, Folha de atividade extraída do livro CAEM-Caderno de atividade páginas 180 e 181 (encontra-se no anexo), tesoura, lápis, cola régua).

6. METODOLOGIA

Inicialmente os alunos irão reproduzir as figuras planas simples na malha quadriculada não importando o tamanho das mesmas, depois deverão recortar as mesmas e remontá-las ao lado das figuras representadas na folha de

atividade, em seguida deverão escrever as fórmulas da área ao lado de cada figura plana geométrica simples da folha de atividade.

4.5 PLANOS DE AULA DO 4º ENCONTRO (Principal Atividade)

1. TEMA

Resolução e Formulação de problemas matemáticos envolvendo área das figuras planas simples a partir de material manipulável.

2. OBJETIVOS

Resolver e Formular problemas matemáticos a partir de palitos de dente e formalizar as fórmulas da área das figuras planas simples.

3. CONTEÚDOS

Resolução e Formulação de problemas matemáticos.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

Folha de ofício em branco, palitos de dente, cola, tesoura e régua.

6. METODOLOGIA

Inicialmente será entregue aos alunos uma folha de papel em branco, palitos de dente e cola. E será solicitado aos grupos que formulem e resolvam um problema matemático envolvendo a área das figuras planas simples a partir

dos palitos de dente, os mesmos terão 20 minutos para formularem, depois cada grupo terá que escrever o seu problema no quadro e resolvê-lo de duas maneiras diferentes.

4.6 PLANO DE AULA DO 5º ENCONTRO

1. TEMA

Resolução e Formulação de problemas matemáticos envolvendo área e perímetro das figuras planas simples a partir de material concreto.

2. OBJETIVOS

Através da formulação de problemas, os alunos irão formular e resolver problemas matemáticos a partir de palitos de dente e formalizar as fórmulas da área e do perímetro das figuras planas simples.

3. CONTEÚDOS

Resolução e Formulação de Problemas Matemáticos.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

Folha de ofício em branco, lápis, caneta, palitos de dente, cola, tesoura e régua.

6. METODOLOGIA

Inicialmente será entregue os alunos uma folha de papel em branco, palitos de dente e cola. E será solicitado aos grupos que formulem e resolvam um problema matemático envolvendo a área e o perímetro das figuras planas

simples a partir dos palitos de dente, os mesmos terão 20 minutos para formularem.

4.7 PLANOS DE AULA DO 6º ENCONTRO

1. TEMA

Resolução e Formulação de problemas matemáticos envolvendo área e perímetro das figuras planas simples a partir de material concreto.

2. OBJETIVOS

Rever as atividades produzidas pelos alunos e discutir a respeito da relação de área e perímetro das figuras planas simples

3. CONTEÚDOS

Resolução e Formulação de Problemas Matemática.

4. DURAÇÃO

A duração da aula será de 90 minutos (duas aulas seguidas de 45 minutos cada).

5. RECURSOS

As atividades produzidas pelos alunos no 5º encontro.

6. METODOLOGIA

Apresentar as atividades produzidas pelos alunos de formulação e resolução de problemas trabalhados no 5º encontro (20 minutos) e mostrar através da folha de papel de ofício a relação existente entre área e perímetro das figuras geométricas planas simples

CAPÍTULO V

Descrição dos Resultados

Este capítulo apresenta descrições dos resultados dos encontros e alguns problemas formulados pelos alunos.

1º ENCONTRO

Ocorreu em uma sala do 2º Ano do ensino médio na escola estadual de 1º e 2º grau Assis Chateaubriand, neste dia havia 20 alunos em sala, neste primeiro encontro foi apresetado o motivo da pesquisa de concursão do curso de Especialização em Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba e que contariamos com a participação de todos para desenvolver o projeto de pesquisa, e que iríamos desenvolver atividades envolvendo área e perímetro das figuras planas simples. Em seguida foi perguntado aos alunos se os lembravam das figuras planas simples, e assim cada aluno relatava o que lembrava a respeito, eles se lembraram do triângulo, retângulo, e do quadrado, porém não se lembraram do trapézio, já o losango um dos alunos lembrou-se da figura e associou a um balão junino, porém não se lembrou do nome da figura. E assim continuamos a aula, as figuras lembradas foram representadas no quadro (o qual era quadriculado) o que ajudou bastante. Depois de representar no quadro as figuras planas simples (retângulo, triângulo, quadrado, losango, trapézio), em seguida foi perguntado se eles se lembravam das formulas das áreas destas figuras, e mais uma vez tiveram dificuldade para lembrar, nem um deles se lembrou de forma correta das fórmulas. Assim foi perguntado e cada aluno e mesmo que incompletas as suas respostas, um falava uma parte outro aluno completava, e assim escrevemos as fórmulas no quadro, as não lembradas, como a área do trapézio e a do losango também foram representados. Agora diante da representação das figuras planas simples e de suas fórmulas formei grupos de dois alunos e entreguei uma folha

de papel milimétrico e pedi para que cada grupo representar na folha as figuras planas simples, e tomando a medida de cada quadradinho (menor) como unidade de medida determinasse a área e o perímetro de cada figura. Assim eles o fizeram, cada grupo realizou sua atividade sem a minha interferência.

2º Encontro

Neste segundo encontro foi trabalhado com grupos de dois alunos a atividade do livro PROMAT-projeto oficina de atividade página 203 e 204 questões 1, 2 e 3 (no anexo) onde os alunos utilizaram palitos de dente para desenvolver esta atividade, os mesmos a desenvolveram com poucas dúvidas.

3º Encontro

No terceiro encontro mais uma vez foi formado grupos de dois alunos, solicitei que se possível fosse os mesmos grupos formados anteriormente, para cada grupo foi dado uma folha de papel quadriculado onde cada grupo teria que construir as figuras planas simples vistas nas aulas anteriores em seguida teria que recortar as figuras com uma tesoura, depois foi entregue uma atividade onde os grupos iriam ter que colar as figuras recortadas da folha quadriculada ao lado das figuras planas simples da folha de atividade, depois teria que escrever ao lado de cada figura a fórmula da área de cada uma delas.

4º Encontro

No quarto encontro os alunos formaram novamente os grupos de dois alunos, alguns grupos não foram os formados anteriormente, pois um dos dois faltou os encontros. Neste encontro foi entregue aos alunos uma folha de ofício em branco e palitos de dente, em seguida foi sugerido aos grupos que formulassem e resolvessem um problema de área das figuras plana simples a partir de palitos de dentes, sendo solicitados também aos grupos que resolvessem o problema formulado de dois modos diferentes, alguns alunos tiveram dificuldades para formular os problemas, outros formularam, mas não

souberam resolver de formas diferentes, resolveram apenas de uma única forma, apenas um grupo conseguiu formular o problema e resolve-lo de duas formas diferentes, dois grupos não conseguiram formular o problema.

5º Encontro

Neste encontro foi trabalhado com os grupos formados anteriormente (os que foram possíveis formar) a formulação e a resolução de problemas matemáticos, os alunos formularam os problemas a partir de palitos de dente relacionando área e perímetro das figuras planas simples, foi solicitado aos grupos que desenvolvessem a resolução do problema formulado de dois modos diferentes, nesta atividade todos os grupos conseguiram formular o problema, no entanto, só conseguiram resolver de uma forma.

6º Encontro (último encontro)

Neste encontro não foi possível desenvolver o programado, pois a escola selecionou alguns alunos para prepararem matérias para a “Caminhada pela Paz” nos bairros próximos, com isto alguns alunos da sala teriam que sair, foi apresentado alguns problemas formulados no 5º encontro pelos alunos de forma verbal, pois não foi possível executar como o planejado e em seguida solicitamos aos mesmos para escrever um texto(alguns dos textos estão no anexo), onde eles teriam de transcrever as dificuldades que encontraram para formular os problemas matemáticos envolvendo área e perímetro das figuras geométricas planas simples e o que eles acharam das atividades que foram desenvolvidas por eles utilizando material concreto como os palitos de dentes, o número de linha a ser desenvolvida o texto ficava a critério de cada aluno. Em seguida com os alunos que ficaram em sala, foi apresentado duas folhas de ofício em branco uma delas foi feito alguns recortes nas laterais. Pedimos aos alunos que observassem as duas folhas e em seguida os interrogamos se havia mudança na área da folha recortada, eles responderam que sim, depois perguntamos se a área aumenta ou diminui na folha que estava com cortes,

todos perceberam que a área diminuiu, no entanto, quando fiz as mesmas perguntas a respeito do perímetro eles ficaram calados e começaram a pensar a respeito, e a conversarem uns com os outros a respeito, com isto passado alguns minutos, uma das alunas respondeu que aumentava o perímetro, em seguida perguntei se mais alguém concordava com a resposta dada, ou não, os demais ficaram calados, passando alguns minutos e não obtendo mais respostas, tive que intervir, perguntando a aluna que deu a resposta como ela visualizou o aumento do perímetro já que esta foi a sua resposta, então ela falou o seguinte: com os cortes na folha de ofício aumentou alguns espaços nos lados da folha (ou seja, as dimensões) e assim o aumento do perímetro. Quando ela terminou de falar eu a parabeneizei pela resposta, e de forma formal mostrei aos demais alunos que a resposta dada pela colega de sala estava correta, ou seja, realmente o perímetro aumenta. Com isto finalizamos o 6º encontro na escola Assis Chateaubriand. Agradecemos a todos pela colaboração que os mesmos deram na realização da pesquisa durante os encontros e de como foi produtiva.

A seguir uma amostra das formulações de problemas realizados pelos alunos.

A partir das resoluções de problemas envolvendo área e perímetro das figuras planas, os alunos formularam problemas envolvendo a área e o perímetro das figuras planas, como descreve Silva (2011), que é necessário propor ao aluno a resolução de problemas que propicie o pensar e utilizar conceitos já aprendidos e empregá-los na resolução de problemas, como afirma Polya que se houver compreensão de forma clara do problema o aluno terá condição de buscar um caminho para resolvê-lo. Com este entendimento foi proposto que primeiro os alunos resolvessem os problemas para que existisse compreensão do que estava sendo proposto aos mesmos.

A formulação de problemas é visto como fator primordial a ser atingido na matemática (DANTE, 2010).

Dentre as 18 formulações realizadas pelos alunos estaremos apresentando a seguir 7(sete) formulações destes.

No primeiro problema formulado, houve uma preocupação em contextualizar, envolveu duas figuras geométricas planas no mesmo problema.

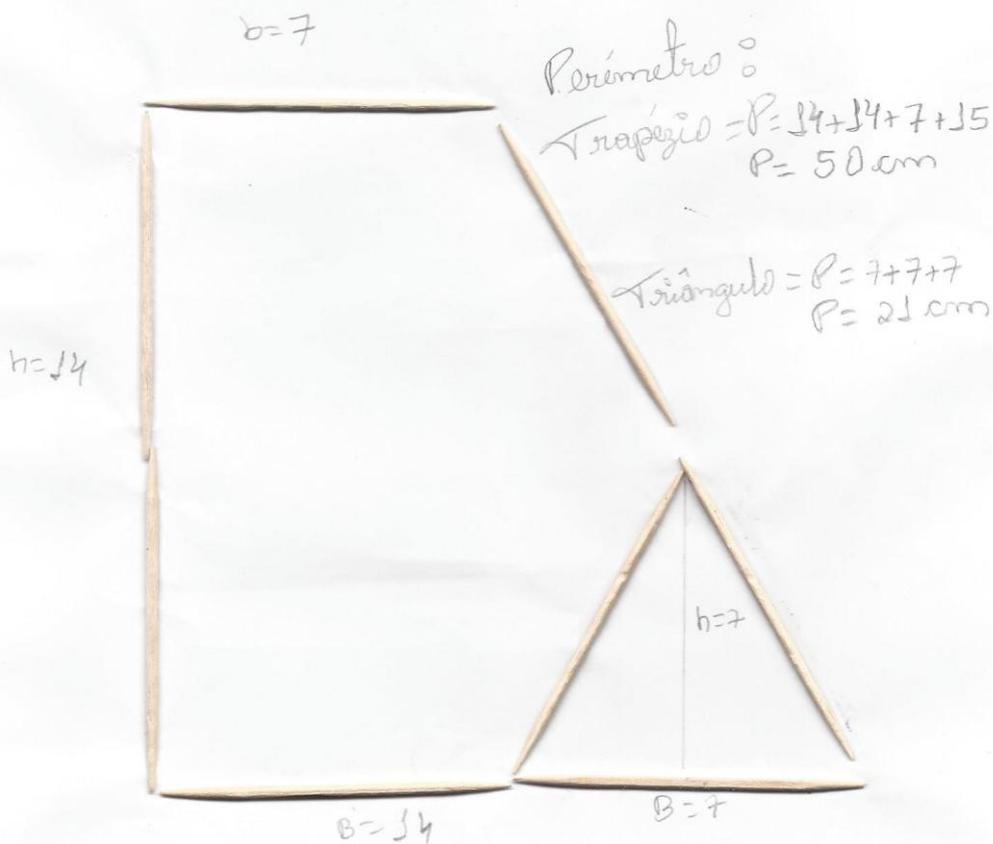
No segundo problema formulado apesar de ser um problema padrão, houve uma preocupação na forma de apresentar os dados de forma clara, para que se houvesse uma compreensão do mesmo.

Do terceiro ao quinto, também são problemas padrão, no entanto os alunos se preocuparam em fornecer as informações precisas e coerentes na resolução da área e do perímetro das figuras planas.

No decorrer dos encontros foi proposto aos alunos que além de formular eles resolvessem os problemas de duas formas diferentes, no sétimo problema formulado podemos notar que além de formulado o problema este também foi resolvido de duas formas diferentes, apesar de ter sido o único resolvido de duas formas diferentes, mas percebemos que houve um entendimento do que foi proposto.

Alunos: Ana Luíza; Maria Alice

1ª A seguinte figura plana, um trapézio, foi planejada com sete palitos de dentes e seguir encontra a área e o perímetro com o auxílio de uma régua dada em centímetros. Nota-se que no lado inferior direito da figura há um palito à mais formando outra figura plana. Calcule de maneira simples e que já havia sido pedido.



Área

$$\text{Trapézio} = A = \frac{(14 + 7) \cdot 14}{2} = A = \frac{21 \cdot 14}{2} = \frac{294}{2} = 147 \text{ cm}$$

$$\text{Triângulo} = A = \frac{7 \cdot 7}{2} = A = \frac{49}{2} = A = 24,5 \text{ cm}$$

Utilizando 5 palitos foi criada uma figura plana simples; um triângulo. ~~o mesmo~~
Propositadamente projetado com um palito na base e dois nos laterais. Com o auxílio de uma régua di o perímetro e a área do triângulo em centímetros:



Perímetro:

$$P = 13 + 4,5 = 20,5$$

Área:

$$A = \frac{4,5 \cdot 13}{2}$$

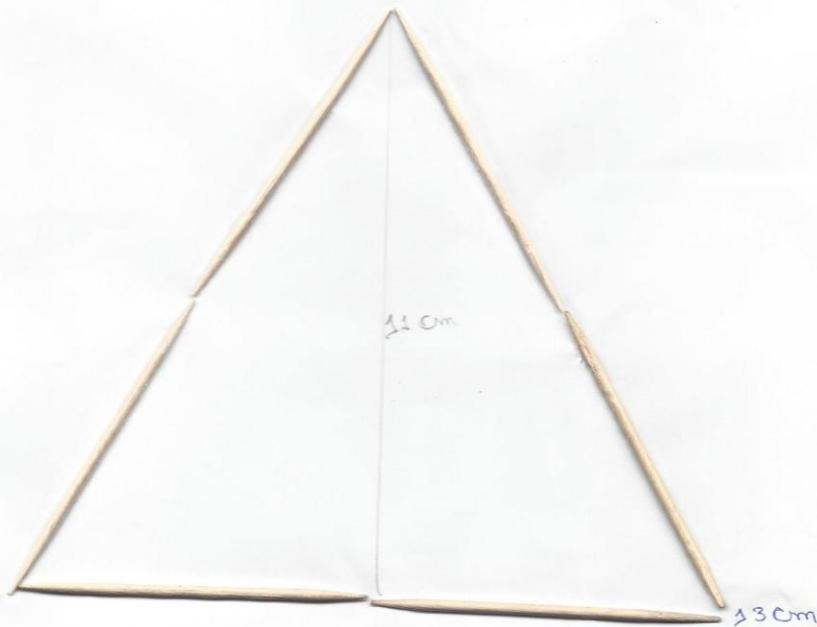
$$A = \frac{94,5}{2}$$

$$A = 48,15$$

Alunos (as): Jacyra Lima Neves
Ana Quezia Santos de Oliveira

OK

Quando Palitos de dentes construiu um triângulo e calcule a área e Perímetro; OBS: cada Palito de dente mede 6,5 cm



$$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{13 \cdot 11}{2} = \frac{143}{2} = 71,5 \text{ cm}$$

$$P = 13 + 13 + 13 = 39 \text{ cm}$$

$$\text{Área} = 71,5 \text{ cm}$$

$$\text{Perímetro} = 39 \text{ cm}$$

OK

Alunos: Danilo morcimento / Italo Gomes.

Primer o Segundo Rincón de los Santos -
 Niños de Santa Santa Blanca.

2.01.21

Actividad = Matemáticas

1. Colorea una figura plana usando palitos de abeto. Dado que cada palito tiene la medida de 2 cm. Determine la área de la siguiente figura - (Cuadrado).



$$A = 8 \cdot 8$$

$$A = 4 \cdot 4$$

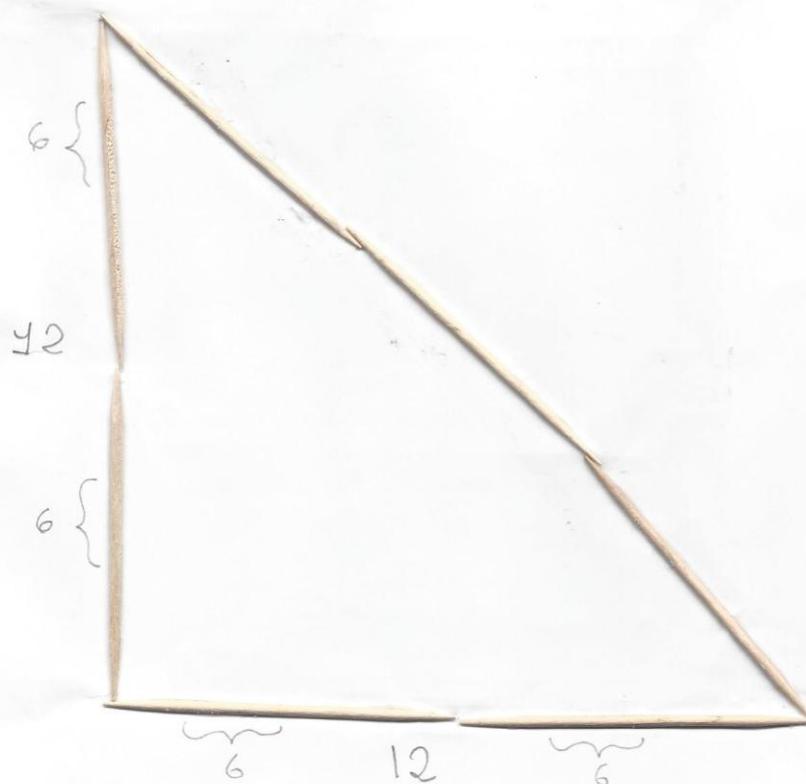
$$A = 16 \text{ cm}$$

(17)

Alunas: Jersyka Aline, Raísa.

Exercício

* Forme um triângulo utilizando palitos de dentes, logo após encontre a área. Sendo que cada palito de dente mede 6 cm.

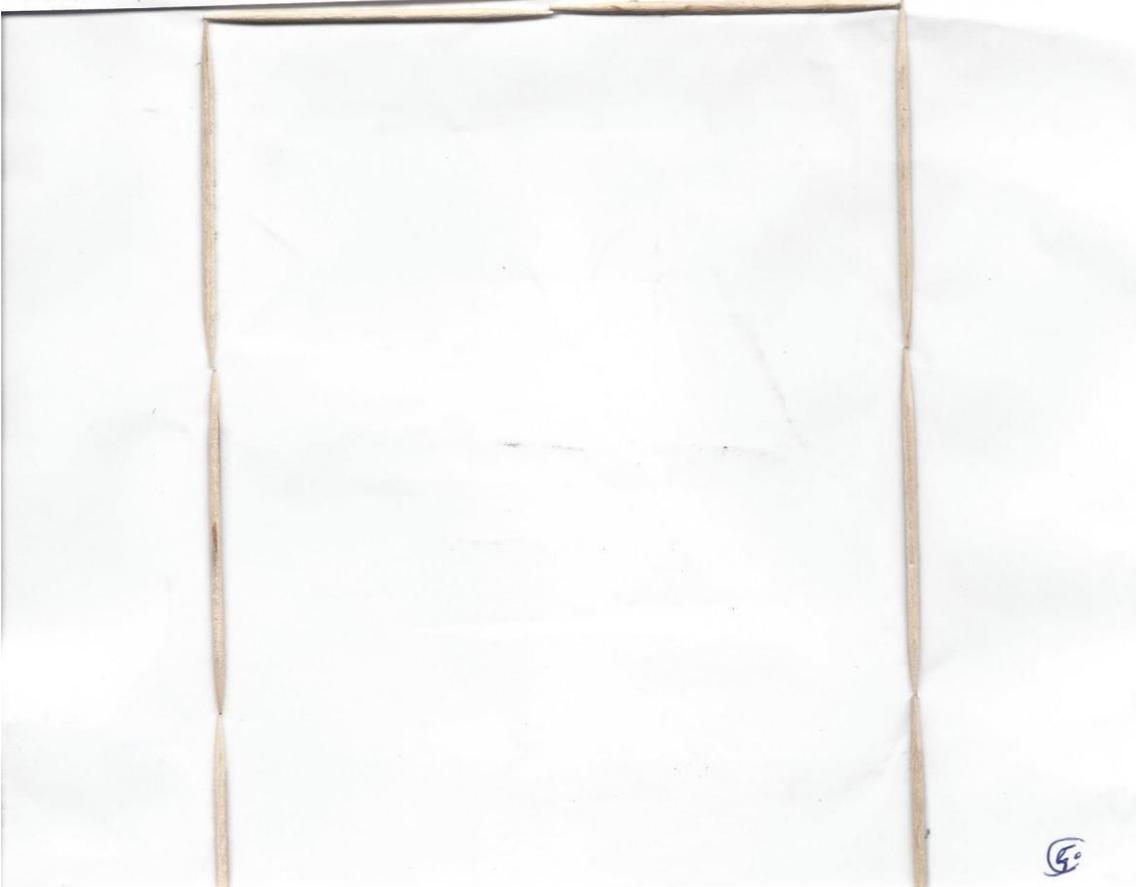


$$a = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$a = \frac{12 \cdot 18}{2}$$

$$a = \frac{216}{2} \quad a = 108 \text{ cm}$$

Alunos: Robert Richard Dias Vidal
 Vinícius Feliciano Santos da Silva



O Retângulo é uma figura geométrica plana. Em sua folha confeccionou um Retângulo usando palitos de dentes. Sabendo que, cada palito tem aproximadamente 6 cm. Calcule a área e o perímetro.

$$A = l \cdot h$$

$$A = 18 \cdot 12$$

$$A = 216 \text{ cm}^2$$

$$P = (l + l) + (h + h)$$

$$P = (18 + 18) + (12 + 12)$$

$$P = 36 + 24$$

$$P = 60 \text{ cm}$$

Atividades: André Filadelfino S. da Silva
 Robert Ricardo Dias Vidal.



Um quadrado foi confeccionado com palitos de dente. Sabendo que, cada palito mede 6 cm. Com essas informações calcule a área deste quadrado usando mais de um método.

Calcula-se a área deste quadrado usando as seguintes maneiras:

Método A: $A = l \cdot l$

$$A = 72 \cdot 72$$

$$A = 744 \text{ cm}^2$$

ou

Método B: $A = l \cdot l$

$$A = (6+6) \cdot (6+6)$$

$$A = 72 \cdot 72$$

$$A = 744 \text{ cm}^2$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os PCN+ do Ensino Médio, aprender Matemática de forma contextualizada traz em si o desenvolvimento das competências e habilidades; as quais são essenciais para instrumentalizar e estruturar o pensamento do aluno. Afirmando que: “A Resolução de Problemas é a peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios”.

O nosso trabalho de pesquisa ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Assis Chateaubriand, na turma do 2º Ano C do ensino Médio. Tendo como objetivo geral desenvolver, em sala de aula atividades que propõem a resoluções e formulações de problemas matemáticos utilizando palitos de dente, para explorar os conteúdos área e perímetro.

De modo que os alunos atuem como agentes, ou seja, alunos pensantes, ao desenvolverem suas habilidades ao pensar e fazer, ou seja, formularem e resolverem problemas matemáticos, nos quais os mesmos teriam que desenvolver os conteúdos área e perímetro de figuras planas, uma vez que, quando os alunos formulam seus próprios problemas matemáticos, passam de agentes receptivos, ou seja, deixam de ser apenas receptores de informações e solucionadores de problemas matemáticos padronizados.

Em nosso primeiro encontro foi diagnosticado que os alunos tiveram pouca dificuldade para lembrarem-se das figuras planas as quais foram representadas cada uma delas no quadro mediante o que eles iam lembrando e falando, no entanto, quanto às fórmulas de área e a do perímetro das figuras planas, eles não conseguiam lembrar e a parti daí começamos a desenvolver as resoluções de problemas, nas quais os mesmos teriam que utilizar as fórmulas de área e perímetro de figuras planas e os palitos de dente como recurso didático. E juntos analisamos cada figura a qual foram representadas no quadro de sala para poder escrever no mesmo as fórmulas de área e perímetro.

Ao realizar as atividades de formulação dos problemas matemáticos eles, inicialmente, tiveram muitas dificuldades, pois não conseguiam iniciar, não

foram todos, mas a maioria. No entanto percebemos que, com o decorrer de nossos encontros, eles (a maioria) passaram a formular e resolver problemas e a desenvolver os conteúdos de área e perímetro das figuras planas com mais facilidades, e até mesmo formulando e resolvendo de modos diferentes.

Os alunos externaram que não tinham trabalhado esse tipo de atividade de formulação de problemas matemáticos e estavam felizes porque conseguiram desenvolver as atividades de formulação e resolução, alguns alunos conseguiram formular e resolver os problemas de modos diferentes.

No quarto encontro com a turma, quando os alunos iniciaram as formulações de problemas, foi verificada a dificuldade deles em formular os problemas, pois eles desenvolveram formulações de problemas fechados ou padronizados e, às vezes, sem nenhumnexo, sem sentido e assim foram incentivados a reelaborar o problema. Solicitando que eles a ler-sem o problema formulado por eles e se tinha sentido o que escreveram, e desta forma reescrevendo o problema formulado.

O diagnóstico nos mostrou que os alunos mesmo sendo de uma turma do 2º ano do ensino médio, eles não conseguiam lembrar-se das figuras geométricas planas em sua totalidade, nem mesmo das fórmulas relacionadas a áreas e perímetros, em sua maioria. Mesmo depois que as fórmulas foram apresentadas a eles, em sua maioria não conseguia fazer as relações das fórmulas com as figuras, para assim determinar as áreas e o perímetro.

Quanto a formulação de problemas, por eles não trabalharem com este tipo de atividade em sala de aula, apresentaram maior dificuldade para interpretar o que estava sendo proposto aos mesmos, ou seja, eles tinham dificuldade para iniciar formulações, pois não sabiam nem mesmo como começar a escrever(em sua maioria), por este motivo eles formulavam problemas sem sentido, quando nem mesmo eles entendiam o que tinham formulado, problemas estes que não apresentavam relação com as figuras propostas.

Diante desta nova experiência da qual os alunos, participaram, a formulação e resolução de problemas explorando os conteúdos de área e perímetro de figuras geométricas simples, utilizando os palitos de dente como recurso didático, incentivou a criatividade dos mesmos, desenvolvendo a capacidade do raciocínio, passaram a formular problemas mais

contextualizados e alguns alunos conseguiram resolvê-los de formas diferentes, assim sendo desafiados a formular problemas, quando antes recebiam os problemas prontos.

O aluno passou de ser apenas um receptor passivo para ser um agente formulador de problemas, ao desenvolver sua criatividade ao formular os problemas a serem respondidos por eles mesmos e assim demonstrando autonomia no desenvolvimento da atividade proposta.

Segundo Dante (2010) a formulação e a resolução de problema proporcionam ao aluno possibilidades de desenvolvimento do pensamento e questionamento, através de suas próprias ideias, explorando a oralidade Matemática dos alunos na busca de estimulá-los a leitura, para expressarem suas estratégias diante de uma questão, valorizando o conhecimento prévio do aluno, dando-o a oportunidade de explorar, organizar e expor seus pensamentos e assim estabelecer uma relação entre as noções informais e intuitivas, a linguagem abstrata e simbólica da Matemática.

No sexto encontro os alunos desenvolveram um texto no qual fizeram uma reflexão sobre as aulas de resolução e formulação de problemas matemáticos explorando os palitos de dente como recurso didático na resolução dos problemas formulados por cada um deles. Cada aluno pode expressar as dificuldades que tiveram quando iniciaram as atividades de formulação os problemas e que relatassem a respeito das contribuições para o desenvolvimento de seus conhecimentos matemáticos através da resolução e formulação de problemas.

Em sua maioria os alunos tiveram dificuldade na formulação de problemas, pois estava sendo um tipo novo de atividade, a qual eles não estavam acostumados a desenvolver em sala. Nos relatos feitos por eles, apresentaram satisfação por terem participado e realizado as atividades de formulação de problemas e o quanto isto os ajudou no desenvolvimento de seu raciocínio.

Identificamos o desenvolvimento positivo da turma diante da metodologia de resolução e formulação de problemas matemáticos e a utilização dos palitos de dente como recurso didático, pois os alunos foram capazes de formular os problemas e também utilizar os palitos de dente.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, Saddo Ag. **O Contrato didático.** Fundamentos da Didática da Matemática. 1996.
- BALLEMAIN, P.M.B., LIMA, P.F. *Um estudo da noção e grandeza e suas implicações no ensino fundamental.* Natal: SBHMat, 2002.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais; terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental; introdução aos parâmetros curriculares nacionais/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília; MEC/SEF, 1998.174 p.
- BRASIL. PCN+, **Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.**
- BRASIL. PCN. **Orientações Curriculares para o ensino fundamental. Introdução e o Volume 3.**Secretaria de Educação Básica, 2001.
- DANTE, Luiz Robert. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática: teoria e prática/Luiz Roberto Dante.** -1. ed. – São Paulo : Ática,2009.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações/Luiz Roberto Dante.** -1º impressão da 1.ed.obra em 3 v. São Paulo ; Ática .2010.
- GEORGE, Polya. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático/G.** Polya tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2. reimpr. Rio de Janeiro; interciência. 1995.
- GRASSESCHI, Maria Cecilia C. **PROMAT: projeto oficina de matemática /** Maria Cecília C. Grasseschi, Maria Capucho Andretta, Aparecida Borges dos Santos Silva.-São Paulo:FTD, 1999.- (Coleção PROMAT. Projeto oficina de Matemática)
- LORENZATO, Sergio (org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** 2ed. rev. – Campinas.SP; Autores Associados.2009 (Coleção Formação de Professores).
- MEDEIROS, Kátia Maria (2003) **Laboratório no Ensino de Matemática.** Artigo.
- MEDEIROS, Kátia Maria. **VI Encontro Regional de Educação e Tecnologia do CCT/UEPB – Minicurso** (2010).
- POHL, Victoria. **Visualizando o Espaço Tridimensional pela Construção de Poliedros.** Artigo.

SILVA, J.M. **Formulação de problemas matemáticos sobre consumo.** Monografia – Curso de Especialização em Educação Matemática-UEPB. Campina Grande: 2011.

SCHOENFELD, Alan (1996). **Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas?**. Artigo.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais; terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental; introdução aos parâmetros curriculares nacionais/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília; MEC/SEF, 1998.174 p.

BRASIL. PCN+, **Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.**

BRASIL. PCNS. **Orientações Curriculares para o ensino fundamental. Introdução e o Volume 3.**Secretaria de Educação Básica, 2001.

DANTE, Luiz Robert. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática: teoria e prática/Luiz Roberto Dante.** -1. ed. – São Paulo : Ática,2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações/Luiz Roberto Dante.** -1º impressão da 1.ed.obra em 3 v. São Paulo ; Ática .2010.

GEORGE, Polya. **A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático/G. Polya** tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2. reimpr. Rio de janeiro; interciência. 1995.

LORENZATO, Sergio (org). **O Laboratório de Matemática na Formação de Professores.** 2ed. rev. – Campinas.SP; Autores Associados.2009 (Coleção de Professores).

MARCONI, E. M; e LAKATOS, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MEDEIROS, Kátia Maria. **Laboratório no Ensino de Matemática.** Artigo(2003).

ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.** In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199 – 218.

WWW.google.com.br/imgres?imgurl=https/www.ehow.com.br/www.dicasodonto.com.br

ANEXOS

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que Maria de Lourdes Ambrósio Querino é aluna do *Curso de Especialização em Educação Matemática Para Professores do Ensino Médio da Universidade Estadual da Paraíba*, turma de 2013, e minha orientanda.

A referida professora precisa de oito horários de aula para desenvolver a sua pesquisa de sala de aula, intitulada *Resolução e Formulação de Problemas Matemáticos Utilizando Palitos de Picolé na Compreensão de Área e Perímetro*, neste mês de novembro e na primeira semana de dezembro de 2013.

Desde já agradecemos a colaboração com a pesquisa.

Atenciosamente,



Profª Drª Kátia Maria de Medeiros
Orientadora

OS QUATRO PROBLEMAS CITADOS NO TEXTO POR SCHOENFELD (1996)

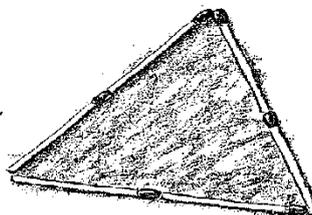
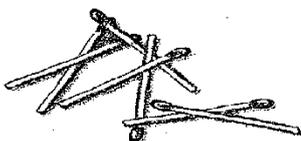
- 1) Um autocarro do exército leva 36 soldados. Se 1128 soldados estão a ser mandados para os seus lugares do treino, quantos autocarros são precisos?
- 2) Imagina que estás com um aluno da tua sala ao telefone e queres que o aluno desenhe algumas figuras (podem ser partes de um trabalho de casa, por exemplo). Os outros alunos não podem ver as figuras. Escreve uma série de instruções com as quais os outros alunos consigam desenhar as figuras mostradas na figura junta:
- 3) Supõe que os testes à sida são 98% precisos: 98% das pessoas que têm a doença testam positivamente e 98% das pessoas que não têm a doença testam negativamente. Supõe ainda que 0.5% da população (1 em cada 200) tem a doença. A uma amostra aleatória da população é feito o teste. Se uma pessoa tem um teste positivo sob estas condições, qual é a probabilidade daquela pessoa ter a doença? Justifica a tua resposta.
- 4) Todos nos sabemos que o teorema de Pitágoras diz que se a e b , são o comprimento dos catetos de um triângulo retângulo no plano e c é o comprimento da hipotenusa, então, $a^2 + b^2 = c^2$. Vamos começar daí. Podes provar o teorema? De quantas maneiras diferentes? Consegues estendê-lo ou generalizá-lo? Sabes qual é o número total de soluções tipo, como por exemplo, o (3,4,5)? Há outros ternos idênticos? Consegues encontrá-los todos? Quantos mais?

**ATIVIDADE EXTRAÍDA DO LIVRO PROMAT
(PROJETO OFICINA DE MATEMÁTICA PÁGINAS 203 E 204)**



VIVENCIANDO OS CONHECIMENTOS

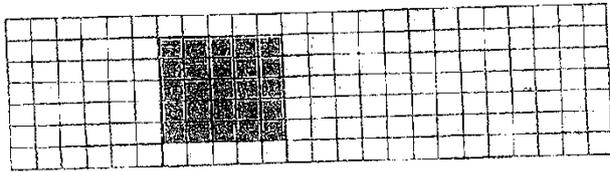
- 1** Para esta atividade você vai precisar de palitos de dentes ou de fósforo e cola.
- Cole no caderno três palitos de modo a formar um triângulo equilátero. Considere os pontos internos do triângulo — isso pode ser indicado pintando-se a região interna da figura.
 - Depois, cole no caderno seis palitos de modo a formar um outro triângulo equilátero, cujo lado tenha o comprimento de dois palitos.



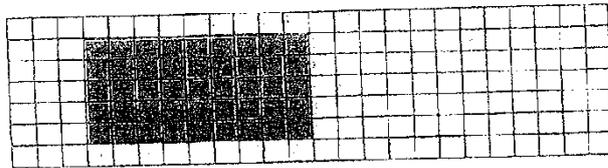
- Compare as áreas dos triângulos e indique quantas vezes o menor cabe no maior.
- 2** Verifique algebricamente a conclusão da atividade anterior, a partir de um triângulo de lado l .
- 3** Para esta atividade você também precisa providenciar palitos de mesmo tamanho e cola.
- Cole no caderno quatro palitos de modo a formar um quadrado.
 - Depois, cole no caderno oito palitos de modo a formar um outro quadrado, cujo lado tenha o comprimento de dois palitos.
 - Compare as áreas dos quadrados e indique quantas vezes o menor cabe no maior.

**ATIVIDADE EXTRAÍDA DO LIVRO CAEM
(CADERNO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PÁGINAS 180 E
181)**

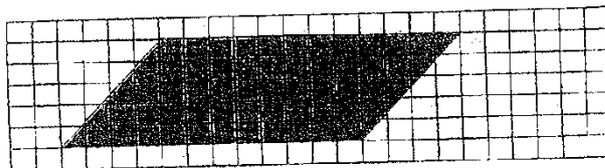
1 - Quadrado



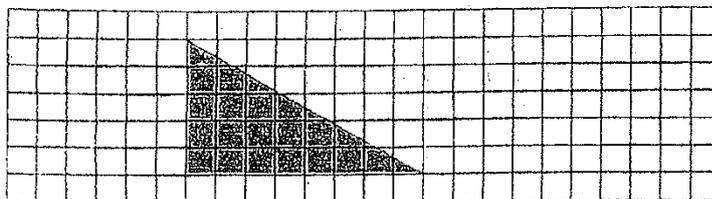
2 - Retângulo



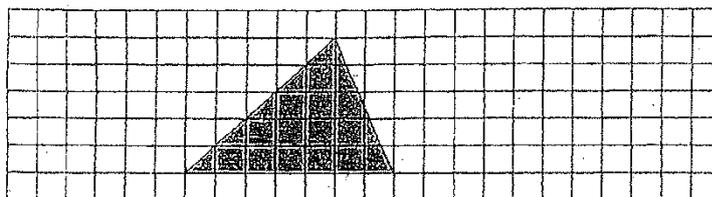
3 - Paralelogramo



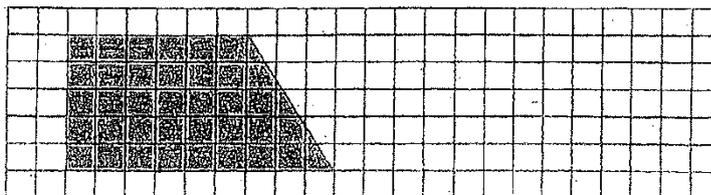
4 – Triângulo retângulo



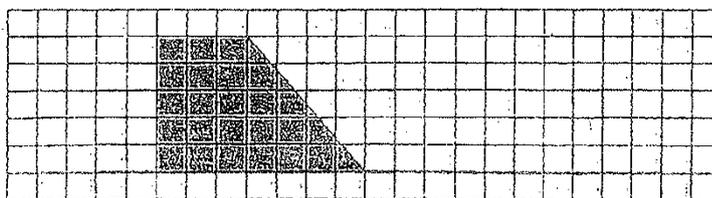
5 – Triângulo qualquer



6 – Trapézio retângulo: com um outro trapézio idêntico, o aluno deve remontá-los e formar uma figura cuja fórmula da área seja conhecida.



7 - Trapézio qualquer: idem ao anterior.



ALGUNS DOS TEXTOS ESCRITOS PELOS ALUNOS NO 6º E ÚLTIMO ENCONTRO

! Obvius as dificuldades que eu já tive desde o início e os benefícios?

Bem em minha opinião no começo eu não tive tantas dificuldades, quanto nas ultimas aulas, pois no inicio as aulas tinham folhas que poderiam fazer melhores contas devido aos quadros que haviam nas folhas e poderiam fazer os desenhos sem os pólitos de dente.

Mas conforme os dias se passaram eu entendi melhor e me aproximei, mais nos desenhos e nas contas.

Pois a trabalho sendo em grupo tinhamos como aprender mais fazendo com que as aulas ficassem mais divertidas.

As aulas que a professora Lourdes trouxe para nossa turma, foi uma enorme alegria para todos. As aulas trouxeram um enorme conhecimento para mim, também pode recordar de um pouco de minha infância, fazia tanto tempo que eu não tinha aulas tão legais, aulas práticas e boas de raciocinar. Aprendemos também a trabalhar em grupos, em dupla, dividimos o nosso conhecimento com o nosso colega de classe, e assim também pode conhecer coisas novas para o nosso estudo e nossas vidas.

Apreendi a elaborar problemas, utilizando a área e o perímetro das figuras geométricas, coisas que eu não tinha costume de fazer. Do início a o final das aulas delas, aprendi e recomendo a todos os alunos de minha escola. Isso tudo é, mais um pouco de conhecimento para minha vida.

As aulas foram bastante produtivas e interessantes, porém a maior dificuldade foi relacionar as fórmulas para calcular a área das figuras planas. Com o aprofundamento das aulas e o interesse da turma, essa conexão relacionou e me surpreendeu me bastante.

As aulas que achei mais produtivas foram as que a professora pediu para resolver um problema e refletir. As aulas serviram para melhorar a aprendizagem em matemática e em outras áreas em assuntos ligados.

Vantagens:

• Bom aproveitamento;

• Mais facilidade para resolver um problema;

• Mais facilidade para formular um problema.

As aulas foram bastante produtivas e interativas, porém a única maior dificuldade foi lembrar as fórmulas para calcular a área das figuras planas. Com o aprofundamento das aulas e o interesse da turma, não consegui lembrar e me aprofundar no assunto.

As aulas que achei mais produtivas foram as que a professora pediu para resolver um problema e responder. As aulas realizadas para melhorar a compreensão em matemática e em assuntos futuros.

Vantagens:

Com exemplos;

Mais facilidade para resolver um problema;

Mais facilidade para formular um problema.

Pais está aqui para falar das aulas de matemática nos
 no começo tinham um pouco de dificuldade para desenhar-
 das Formas e calcular dos Problemas, pois nas outras aulas
 desenhamos. Figuras Geométricas usando Pálitos formando
 as figuras e calculando. Pais aulas foram muito aprazi-
 vosas. ~~Com~~ Começamos aulas relatando as ~~as~~ figuras
 depois desenhamos traçamos medidas de áreas Perímetros
 Por que não resolvemos calcular e desenhamos as formulas
 Hoje aprendemos a calcular e desenhamos as figuras, pois
 se a professora quiser ou puder Pais calcularmos não
 vamos problemas em calcular nem formula essas ques-
 tões. Porque prestamos atenção nas aulas sem algum regime
 algum desenhamos com maior facilidade.

Nas primeiras aulas houve muita dificuldade ao lembrar das primeiras figuras planas e as fórmulas de como calcular o perímetro e a área das figuras. Mas ao longo das aulas quando tivemos um maior conhecimento sobre as figuras, foi mais fácil de fazer as atividades exigidas pela professora.

Devido as aulas também adquirimos mais habilidades para resolução de questões geométricas envolvendo as figuras planas, como para a formulação de problemas. Foi interessante o conhecimento de formular questões que pode nos ajudar em outras disciplinas.

13) Quais as dificuldades que você teve nas aulas desde o início? Eu pessoalmente, não tive muitas dificuldades nas aulas da professora, mas fomos bem instruídos desde o início, mas tivemos um problema mas ele se restringiu a mim, como, lembrar das fórmulas e o nome das figuras geométricas planas.

14) O que lhe foi adicionado nas aulas? Nós tivemos um bom experimento dos conteúdos de área e perímetro de figuras geométricas planas, e a resolução de problemas sobre os mesmos assuntos e a formulação de questões e a resolução de os mesmos tipos, elaboradas e respondidas por mim e os colegas da sala de aula.

As aulas foram proveitosas e de grande importância pois nos trouxe uma revisão importante para esse nível escolar.