

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO  
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA PORTADORES  
DE DIPLOMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR



**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM QUE OS  
ALUNOS DA 8ª SÉRIE APRESENTAM SOBRE O ESTUDO  
DA GEOMETRIA**

JOSÉ ROCHA SANTOS

ARACAJU  
2005



**JOSÉ ROCHA SANTOS**

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM QUE OS  
ALUNOS DA 8ª SÉRIE APRESENTAM SOBRE O ESTUDO  
DA GEOMETRIA**

T.C.P. apresentado ao programa Especial de formação pedagógica Para portadores de diploma de Educação Superior da Universidade Tiradentes (Profope/Unit), como Requisito parcial para a obtenção do certificado e registro profissional equivalente à licenciatura em matemática, sob orientação da prof<sup>ª</sup> Erica Dantas Porto.

Aracaju  
2005.

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO  
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA PORTADORES  
DE DIPLOMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

O TCP intitulado **TÍTULO DO TCP**: acompanhado do respectivo subtítulo,  
elaborado por José Rocha Santos, com nota \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ), é  
\_\_\_\_\_ de 2005.

**AVALIAÇÃO**

**ORIENTAÇÃO DE TCP:**

NOTA \_\_\_\_\_

**PESQUISA EM EDUCAÇÃO III:**

NOTA 1 \_\_\_\_\_

NOTA 2 \_\_\_\_\_

MÉDIA \_\_\_\_\_

MÉDIA FINAL DO TCP = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e titulação do Professor - Orientador

\_\_\_\_\_  
Nome e titulação do Professor - Examinador

ARACAJU  
2005

*Dedico a minha família*

## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho só foi possível:

A Universidade Tiradentes, em especial aos que fazem o PROPOFE, pela preocupação com o desenvolvimento da educação.

Aos professores, pela dedicação, paciência, sabedoria e incentivo.

Aos meus pais o colégio estadual “Jackson Figueiredo”, campo de atuação e desenvolvimento de minha pesquisa, pela disponibilidade em colaborar, fornecendo subsídios para a realização deste trabalho.

Aos meus pais Pedro (in memoriam) e Lourdes que me ajudaram a compreender o sentido da vida.

Ao apoio de minha esposa e companheira Verônica, nos momentos difíceis.

A compreensão de meus amados filhos Ítalo e Priscilla, nos períodos de minha ausência.

*Não, não pares.  
É graça divina começar bem.  
Graça maior persiste na caminhada certa.  
Manter o ritmo...  
Mas a graça das graças é não desistir.  
Podendo ou não podendo, ainda embora aos  
Pedaços chegar até o fim...*

*D. Helder Câmara*

## RESUMO

Este trabalho monográfico reflete as observações sobre as atividades que se referem a análise das dificuldades enfrentadas pelos alunos do colégio estadual, “Jackson Figueiredo”, do turno matutino, da 8ª série com relação ao estudo da geometria, a partir das situações verificadas no decorrer do ano letivo. O tema escolhido para servir como referencial foi o estudo das frações e dos números decimais, colocados em evidencia durante a realização de nossa pesquisa, assim como a falta de motivação para o estudo da geometria, o que se pode notar em grande parte dos alunos. Posteriormente a identificação das dificuldades enfrentadas pelos alunos, por não compreenderem o significado das frações e dos números decimais, dificultando o estudo da geometria, pela pesquisa-ação se propôs uma nova abordagem do assunto, tendo como objetivo ajudar os alunos a compreender suas dificuldades de forma clara e simples, mostrando a aplicação do conteúdo dentro do cotidiano de suas vidas. Os procedimentos metodológicos adotados tomaram como base a pesquisa-ação, onde o pesquisador participa das ações pesquisadas com esforço de planejamento com vista à resoluções de programas ou transformações de situações. Para tanto, foram utilizados questionários, aulas expositivas com o auxílio de retroprojetor, vídeo, uso de material concreto, leituras, debates, visando suprir as deficiências detectadas e prosseguir com clareza os conteúdos da 8ª série, sem perder o papel formativo da matemática, pois no ensino-aprendizagem bem sucedidos, aos alunos precisam compreender aquilo que aprendem e essa compreensão é garantida quando eles participam da construção das idéias matemáticas. Ficou evidenciado que, em explanações anteriores vivenciadas pelos alunos, a falta de contextualização, baseada na acúmulo de informações, não incentivaram o raciocínio e a capacidade de aprender. Durante a realização de um

seminários se buscou mostrar a importância e aplicabilidade do tema, como também elevar a auto-estima dos alunos. Desse modo, a nossa proposta procurou ajudar aos educandos na assimilação da capacidade de pensar, descobrir, construir, produzir conhecimentos, ao invés de apenas consumi-los, sem a capacidade de modificar o que é transmitido.

**PALAVRAS-CHAVE:** pesquisa-ação, geometria, conhecimento.



## LISTA

### LISTA DE GRÁFICOS

<b>1 – GRÁFICO I: Turma A .....</b>	<b>41</b>
<b>2 – GRÁFICO II: Turma B.....</b>	<b>42</b>
<b>3 – GRÁFICO III: Turma C .....</b>	<b>43</b>

## ANEXOS

<b>1 – Anexo A: Questionário .....</b>	<b>50</b>
<b>2 – Anexo C: Atividade individual.....</b>	<b>52</b>
<b>3 – Anexo B: Transparência e historia da matemática .....</b>	<b>53</b>
<b>4 – Anexo D: Relatório fotográfico .....</b>	<b>58</b>
<b>5- Anexo E: Plano de ensino .....</b>	<b>60</b>

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 – MARCO TEÓRICO E METODOLÓGICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.1 – Fundamentando a necessidade da matemática.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 – Relações métricas e trigonométricas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1 – Relações métricas no triângulo retângulo .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.2 – Relações trigonométricas no triângulo retângulo.....</b>	<b>34</b>
<b>3. AÇÕES PEDAGÓGICAS: materiais e métodos .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 – Pesquisa-ação com professores comitê pedagógico, secretaria, coordenação e direção .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1 – Pesquisa-ação com os alunos .....</b>	<b>36</b>
<b>4 – ANÁLISES DOS DADOS .....</b>	<b>41</b>
<b>5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>50</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

As dificuldades que encontramos nas escolas públicas são muitas e de formas de conhecimentos mais diversificadas possíveis. Percebemos que os alunos, sentem grandes dificuldades de relacionamentos entre colegas e até mesmo com os professores dificultando sua aprendizagem, resultados fracos nas avaliações e levando muitas das vezes o abandono no ano letivo.

Existem alunos que são transferidos de uma escola para outra, de uma cidade para outra e sua aprendizagem de onde saiu ficou muito a desejar, pois os ensinamentos foram fracos, a ponto de sentirem sem segurança na continuidade de seus estudos, sofrendo até atrasos, e em determinados casos, perda de ano.

A presente monografia é baseada na pesquisa-ação desenvolvida com os alunos das 8ª série do ensino fundamental do colégio estadual “Jackson de Figueiredo” do turno vespertino, turmas A,B, e C, onde buscou-se reduzir as dificuldades detectadas quando ao conteúdo de geometria.

Na área de matemática , vivenciamos uma dificuldade quanto ao estudo da geometria, dificuldade quanto ao estudo da geometria dificultado muitas vezes o prosseguimento dos conteúdos, devido a falta de conhecimento dos alunos de assuntos anteriores, mesmo das operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo frações e números decimais o que servem de base para o estudo da geometria.

O colégio estadual “Jackson de Figueiredo”, pertence a Rede Pública Estadual de Ensino, está localizado a Praça Olímpio Campos nº 226 no centro de Aracaju foi criado pelo decreto nº 5013 de 29/05/1981, tendo o seu funcionamento autorizado através da resolução nº 6 de 14/04/1948 – MEC. Atende a população, não somente do centro e bairros de Aracaju, mas também da grande Aracaju.

O CEJF tem por missão, “assegurar um ensino de qualidade”, através do compromisso que assumimos com a educação. Pautada no respeito mútuo, organização e incessante busca de aperfeiçoamento, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e participativos da sociedade.

Seu corpo administrativo é composto por diretora, duas coordenadoras e uma secretária. Possui também um comitê pedagógico que é composto de 2 orientadores por turno, dando orientação não somente aos alunos mas também aos pais de alunos.

Dentre as maiores dificuldades encontradas no que tange ao processo ensino – aprendizagem, destacam-se a falta de concentração, de interesse e baixa auto-estima dos alunos, onde se busca a família com o objetivo de diagnosticar os problemas e tentar resolver através da relação escola x família, como também, conversa e aconselhamento e mudanças de metodologia por parte do professor. A escola possui uma boa imagem junto à comunidade.

Justificávamos a necessidade de se ter a geometria na escola, somente com o argumento de que o pensar geométrico ou raciocínio visual e espacial e sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver situações de vida que forem

geometrizadas; também não poderão se utilizar da geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias ficam reduzidas e a visão da matemática torna-se distorcida.

A geometria está por toda parte, desde antes de cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la... Mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as idéias de paralelismo, perpendicularidade, medição, simetria, seja pelo visual, seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a geometria.

Pesquisas psicológicas indicam que a aprendizagem matemática é necessária ao desenvolvimento dos alunos, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial tanto em matemática como na leitura é escrita. aqueles que procuram um facilitador de processos mentais, encontrarão na geometria o que se precisam. Prestigiando o processo de construção do conhecimento, a geometria valorizada o descobrir, o conjecturar e o experimentar.

Visando suprir as deficiências observadas, retomamos o estudo das frações e dos números decimais, mesmo sendo conteúdo programático das séries anteriores, com uma nova abordagem, para prosseguir com clareza os conteúdos de geometria sem perder o papel formativo da disciplina matemática. O presente trabalho monográfico como objetivo final oportunizar aos alunos a possibilidade de encontrar soluções mais coerentes e eficientes para os problemas enfrentados, desenvolvendo a capacidade de utilização da matemática na interpretação e intervenção no real. E como objetivos

específicos; dominar as técnicas operatórias envolvendo frações e números decimais; resolver problemas práticos com a aplicação dos conhecimentos sobre geometria; promover a integração dos saberes disciplinares, procurando torná-los relevante para a prática profissional; desenvolver a capacidade de análise e reflexão na aprendizagem de matemática através dos textos e debates em sala de aula.

A melhor compreensão do conteúdo abordado permitirá um melhor aproveitamento, por parte dos alunos e o aprofundamento do tema de forma adequada ao ensino fundamental.

O professor tem que ter a capacidade de transformar teorias pedagógicas em técnica pedagógica escolar, organizando conteúdos para uma maior aprendizagem. Para que possamos despertar interesse para aqueles desmotivados. A pesquisa-ação surgiu pela necessidade de atender a uma exigência do PROFOPE (programa Especial de Formação Pedagógica para Portadores de Diploma de Educação Superior) para desenvolver com os nossos alunos uma maneira melhor na colocação dos tópicos de matemática de uma maneira construtiva e criando uma ligação entre as disciplinas e a vida real, no seu campo profissional.

A presente monografia descreve os trabalhos realizados no decorrer da pesquisa-ação, observado os elementos que norteiam um trabalho didático-científico, e está estruturada da seguinte forma:

No Cap. I são apresentados os marco teórico e metodológico em que descrevemos sobre o tema, tomando como fundamentação teórica de vários

especialistas, as hipóteses e as metodologias aplicadas em sala de aula, em que é enfatizado o trabalho de pesquisa-ação, como um modelo transformador da realidade.

No Cap. II mostra a análise dos resultados, onde os dados obtidos serão analisados através de gráficos.

No Cap. III as conclusões das ações desenvolvidas, destacando os principais resultados obtidos e fazemos as nossas considerações finais, mostrando a nossa contribuição na pesquisa e sugerimos elementos para a busca de soluções de problemas semelhantes ao pesquisado, visando a melhoria do processo ensino-aprendizagem.



## 2. – MARCO TEÓRICO E METODOLÓGICO

Têm sido freqüentes, nos últimos anos teorias e pesquisas que, no campo educacional, investigam com afinco o problema do conhecimento. O que é o conhecimento e como o ser humano aprende são os temas que têm sido objeto de estudo de **PIAGET** e seus seguidores, bem como de vários psicólogos americanos, entre os quais **DAVID AUSUBELL**.

Acredita-se durante muito tempo que a metodologia ideal para aprendizagem consistia em estimular desempenhos. Eram ensinados alguns conceitos de um determinado assunto e a partir daí mostravam-se por meio de exercícios algumas de suas aplicações ressaltando técnicas operatórias necessárias para resolvê-los.

Sabemos que não existe um caminho identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina e, em particular, da matemática. Existem diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, pois aprender é também vivenciar e adquirir experiência.

Fazer com que estudantes encontrem situações adequadas para seu aprendizado, utilizando-se para isso os mais variados recursos didáticos e diferentes enfoques metodológicos pode levá-los a descobrir fatos e soluções.

O fundamental, qualquer que seja a metodologia, é desenvolver uma postura, que permita aos alunos explorarem, organizarem, reelaborarem seus conhecimentos de acordo com suas vivências, experiências, competências cognitivas e caminharem em direção as suas reais necessidades estabelecendo conexões entre diferentes temas

matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e situações do cotidiano.

Enriquecer e ampliar os conhecimentos com o objetivo de transformá-los em saber com significado e compreensão não é uma tarefa simples, pois demanda tempo e paciência. Requer que os alunos, ao tomarem contato com qualquer tipo de conhecimento matemático, criem registros próprios para comunicar seu relacionamento com esses conhecimentos, decodifiquem os novos códigos que por eles são criados, ou a eles são apresentados.

Quando pretendemos nortear nosso trabalho rumo à formação de indivíduos que se apropriam de conhecimento matemáticos e o usam para ler o mundo à sua volta, é indispensável que a escola seja um espaço permanente onde os corpos docente e discente criem inquietações em relação a esse conhecimento, a respeito de sua validade de sua significância, da sua importância e de suas aplicações.

Precisamos adotar uma postura crítica em relação aos processos ensino / aprendizagem e, para isso, necessitamos de um trabalho conjunto da comunidade escolar e da sociedade para resgatar o respeito aos professores e aos estudantes, o respeito de todos pelo conhecimento.

Para melhorar o esclarecimento de determinados assuntos introduzimos os jogos paradidáticos dentro da matemática. A partir daí começamos a abrir novos horizontes e interesses para descobrir através da pesquisa uma melhor forma de passar para os alunos um melhor entendimento na construção da matemática.

O ensino da matemática deve ser entendido como parte de um processo global na formação do aluno, enquanto ser social. Precisamos pensar, então, num sistema educativo que tenha como um de seus objetivos desenvolver a capacidade do educando em função do ser, nas dimensões cultural, econômica e política. Instruir alguém em matemática não é fazê-lo armazenar resultados na mente. É ensiná-lo a participar do processo que torna possível o estabelecimento do conhecimento. O ensino desta disciplina não visa reproduzir pequenas livrarias ambulantes sobre o assunto, mas sem levar o estudante a pensar matematicamente por si mesmo.

O estudo da matemática deve ser fundamentado em situações-problema, possibilitando assim uma participação ativa de quem aprende, na construção do seu conhecimento. Participar de atividades, agir, interagir e refletir sobre uma situação significativa e fazer uso das informações de que dispõe, faz com que o aluno estabeleça relações, desenvolva seu raciocínio lógico, seu pensamento crítico e aguace a sua curiosidade.

Com essa finalidade, desenvolvemos uma pesquisa – ação baseado em Thiollent com a comunidade do colégio estadual “Jackson de Figueiredo”, por se tratar de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou a resolução de problemas coletivos e no qual os pesquisadores participam das ações pesquisadas com um esforço de planejamento visando a resolução dos problemas ou situações.

A pesquisa-ação é uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual há uma grande e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada, de modo que a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta são resultantes desta interação. O objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, esclarecer os problemas da situação observada. No seu desenvolvimento ocorre um acompanhamento das decisões, das ações e de toda atividade internacional dos atores da situação, durante todo o processo. A pesquisa na fica limitada a uma forma de ação, pretendendo-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores ou nível de consciência das pessoas e grupos envolvidos.

Através da pesquisa-ação é possível estudar com dinamismo os problemas, decisões, ações, negociações, conflitos e tomada de consciência que ocorrem entre os agentes durante o processo de transformação da situação. O grande desafio metodológico está em fundamentar a inserção da pesquisa-ação dentro de uma perspectiva de investigação científica, concebida de modo aberto e na qual ciência não seja sinônimo de positivismo, funcionalismo ou de outros rótulos.

A pesquisa-ação é uma forma de experimentação em situação real, na qual os pesquisadores intervêm conscientemente e os participantes não são reduzidos a cobaias, desempenhando um papel ativo. A compreensão da situação, a seleção dos problemas, a busca de soluções internas, a aprendizagem dos participantes, todas as características qualitativas da pesquisa-ação, não fogem ao espírito científico. Outra qualidade da pesquisa-ação está no fato de que as populações não são consideradas como ignorantes e desinteressadas, pois todos começam a aprender muito cedo e, muito antes de

trilharem os caminhos da escola já são possuidores de uma sabedoria considerável acumulada, que na maioria das vezes não é levada em conta.

“Os conceitos que os alunos têm ao chegarem à escola são formados por interações com situações da vida cotidiana e pela concepção prévia que eles já têm das relações matemáticas. Essas concepções prévias devem aflorar para que o professor possa perceber os possíveis erros e enganos decorrentes delas, e utilizá-las, transformando-as em conceitos mais sofisticados e abrangentes. É essencial que o professor proponha aos alunos um conjunto de situações que os obriguem e os ajudem a ajustar as idéias e procedimentos, tornando-se capazes de analisar as coisas mais profundamente, de revisar e ampliar os seus conceitos”.(Carvalho, 1994: p.87).

Na pesquisa-ação os problemas colocados são inicialmente de ordem prática. Trata-se de procurar soluções para se chegar a alcançar um objetivo ou realizar uma possível transformação dentro da situação observada. Na sua formulação, um problema desta natureza é colocado da seguinte forma: análise e delimitação da situação inicial. Delineamento da situação final, em função de critérios e desejabilidade e factibilidade: identificação de todos os problemas a serem resolvidos; planejamento das ações correspondentes, execução e avaliação das ações.

“Pela pesquisa-ação é possível estudar dinamicamente os problemas, decisões, ações, negociações, conflitos e tomadas de consciência que ocorrem entre os agentes durante o processo de transformação da situação” (Thiolentt, 200: p. 19).

A construção de uma teoria não depende apenas da informação colhida por intermédio de técnicas empíricas. As informações circunstanciadas são levadas a um seminário e são interpretadas a luz de uma teoria. São destacadas com principais tarefas do seminário: a elaboração da problemática na qual serão tratados os problemas e as correspondentes hipóteses de pesquisa definição do tema e equacionar os problemas para os quais a pesquisa foi solicitada; construção dos grupos de estudos e pesquisa,

coordenando suas atividades; centralização das informações provenientes das diversas fontes e grupos, elaboração das interpretações, busca de soluções e definição de diretrizes de ação; acompanhamento e avaliação das ações; divulgação dos resultados pelos canais apropriados.

A pesquisa-ação desempenha papel muito importante nas transformações sociais. Ela possibilita aos membros das comunidades envolvidas a oportunidade de investigar, estudar e definir caminhos que possam melhorar suas condições socioeconômicas.

Na construção matemática, o professor propõe que os alunos passem pelo processo de descoberta pelo qual ele passou. Partindo da compreensão da realidade pesquisada (indústria, agricultura, entre outros temas), matematizando essa realidade no processo de construção do conhecimento. Abandona-se o conteúdo rigidamente estruturado, seqüencial, cujos tópicos exigem uma cadeia pré-requisitos. Os conteúdos anteriormente resultados adquirem um novo significado e se constituem em redescobertas.

“O que se pretende retirar, nesta introdução é o que compreender as dimensões pedagógicas das relações sociais, bem como suas formas de realizações através de diferentes práticas institucionais e não institucionais é tarefa do educador, o qual para realizá-lo com competência, deverá apropriar-se das diferentes formas de interpretação da realidade que se constitui em objeto dos vários campos do conhecimento, bem estabelecer interlação com vários especialistas, mas isto não é suficiente.

Usando estas ferramentas é preciso construir categorias de análises a partir de uma síntese peculiar que toma com o eixo os processos pedagógicos, as quais permitam dialeticamente compreender as concepções e intervir nas práticas no sentido das transformações da realidade”. (KUENZER. 1998,P.456).

A participação de todos os agentes envolvidos na pesquisa-ação desenvolvido no colégio estadual “Jackson de Figueiredo” foi fundamental para que o seu objetivo fosse alcançado.

“Participação é o processo histórico de conquista da autopromoção. É a melhor obra de arte do homem em sua história, porque a história que vale a pena é a participativa, ou seja, com teor menor possível de desigualdade, de exploração, mercantilização, de opressão. No cerne dos desejos políticos do homem está a participação, que sedimenta suas metas eternas de autogestão, de democracia, de liberdade, de convivência”. (DEMO, 1999: P.17).

De acordo com o estabelecido nos parâmetros curriculares nacionais, toda a escola e sua comunidade necessitam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo a promover a transformação educacional, tarefa que não cabe somente ao professor e ao sistema escolar. Esta proposta tem sido cada vez mais valorizada, tendo em vista que a construção do conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral com toda a vida em sociedade em que faz necessário o diálogo e a interação social para a produção coletiva.

Os parâmetros curriculares nacionais servirão de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária ao planejamento das aulas e sobre tudo ao desenvolvimento do currículo de sua escola, contribuindo ainda para a sua atualização profissional.

De acordo com o estabelecido nos parâmetros curriculares nacionais, toda a escola e sua comunidade necessitam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo que não cabe somente ao professor e ao sistema escolar. Esta proposta tem sido cada vez mais valorizada, tendo em vista que a construção do conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e,

mais geral, com toda a vida em sociedade, em que se faz necessário o diálogo e a interação social para a produção coletiva.

Neles encontramos orientações para os educadores, apontando caminhos e horizontes com vistas a um trabalho pedagógico consistente com os alunos, de maneira a prepará-los para o mundo mais competitivo, em que é feita uma estreita relação entre o conhecimento assimilado em sala de aula e o cotidiano no qual os alunos estão inseridos.

Nossa pesquisa-ação propôs um trabalho coletivo com o envolvimento de toda a comunidade escolar, com uma atitude ação-reflexão-ação, realizado através de debates, reuniões, aplicação de questionários, dentre outros, tendo como ponto culminante a realização de um seminário, organizado e realizado com apoio dos educadores envolvidos.

### 2.1.1 – Fundamentação a necessidade da matemática

A história da matemática tem se constituído em um dos capítulos mais interessantes do conhecimento. Pois é a partir dela que nos é permitido compreender a origem das idéias que deram forma a nossa cultura e observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento enxergando os homens que criaram essas idéias é estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram.

Esta história é um valioso instrumento para o ensino / aprendizado da própria matemática. Ela reflete alguns dos mais novos pensamentos de inúmeras gerações. A partir da sua história, torna-se possível compreender porque cada conceito foi



introduzido e que cada conceito era algo natural no seu momento: podemos perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas são resultados de desafios que os matemáticos enfrentaram, desenvolvidas com grande esforço e, na maioria das vezes, em uma ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de descoberta. Também possibilita estabelecer conexões entre a matemática e as demais ciências.

“A história da matemática tem servido como motivação para o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos. Esta linha de trabalho parte do princípio de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando as dificuldades inerentes ao conceito que está sendo trabalhado. Essas dificuldades históricas têm-se revelado as mesmas muitas vezes apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem” (D’AMBROSIO, 1990: P.15).

O mundo atual, embora na maioria das vezes não nos apercebamos, depende fundamentalmente da matemática, as ondas eletromagnéticas, que são responsáveis pela informação que chega em nossas residências.

Nos aparelhos de televisão, as informações telefônicas que via satélite interligam pontos distantes do nosso planeta e tantos outros recursos hoje utilizados, viveram a sua existência primeiramente descoberta na matemática. Fundamentada nesta descoberta é que se consegue descobrir sua existência física.

A informática, que alterou sensivelmente o modo e a qualidade de vida em todo o mundo foi desenvolvido inicialmente, em seus aspectos teóricos, por matemáticos como VON NEUMAN e A. TURING. No desenvolvimento de um motor, de um circuito elétrico ou de um “chip” de computador, uma enorme quantidade de cálculos

matemáticos e teorias matemáticas são necessárias, os aparelhos elétricos que facilitam nossa vida não existiriam sem o desenvolvimento da matemática.

O florescimento da era industrial só foi possível em razão do desenvolvimento da matemática e da física por NEWTON, LAGRANGE, FOURIER, GAUSS e outros cientistas. Várias teorias matemáticas desenvolvidas ao longo dos tempos resultaram posteriormente em ferramenta preciosa para o entendimento de modelos das ciências naturais com os quais a princípio não pareciam ter nenhum relacionamento. A teoria da relatividade de EINSTEIN e o entendimento do fenômeno dos “buracos negros” no cosmos por S. HAWKING deve muito ao desenvolvimento das geometrias não euclidianas por Gauss, Riemann e Poincaré.

Com o avanço tecnológico, surgem novas exigências com relação ao desenvolvimento de novas competências, que vão muito além do lidar com as máquinas. Aprender de forma continuada tornou-se uma exigência. Se olharmos os livros-textos em biologia, economia, agronomia, etc, que são utilizados hoje nas universidades, e compararmos com aqueles de alguns anos atrás, verificaremos que hoje estes livros contêm muito mais fórmulas matemáticas e estatísticas do que no passado.

## 2.2 – Relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo

O estudo das relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo no ensino fundamental em nossas escolas, geralmente são abordados na 8ª série, sendo de grande importância para a compreensão de determinados assuntos não somente do ensino fundamental, mas também para o ensino médio.

Os parâmetros curriculares nacionais alertam que a “Revolução informática” tem promovido mudanças radicais na área do conhecimento que, de um modo geral passa a ocupar lugar de destaque nos processo de desenvolvimento afirmado ainda que as próximas décadas ocorrerá uma transformação mais rápida do que em muitas outras, motivada por uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola.

A matemática é apresentada como linguagem que busca dar conta de aspectos do real e que é instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências. Ela tem um valor formativo, que possibilita a estruturação do pensamento e o raciocínio dedutivo, desempenhado também um papel instrumental visto que é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

Chegamos a conclusão que, dominar o uso da matemática nos dias atuais é uma condição necessária para o sucesso em uma enorme quantidade de profissões, com projeções indicando a intensificação desta tendência.

“A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver, isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário par que adquiram as destrezas e habilidades que vão ser necessárias para o seu desempenho, com comodidade e eficiência no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir sua escolaridade”.

(SANTALO. 1996: P.11).

Os parâmetros curriculares nacionais para a área de matemática no ensino fundamental estão pautados em princípios norteadores decorrentes de estudos, cujo objetivo principal é o de adequar o trabalho a uma nova realidade. A construção de uma

nova maneira de desenvolver a matéria em questão, dando recursos científicos e tecnológicos, para colocar ao alcance de todos a sua melhor aprendizagem.

Para o ensino da matemática devemos garantir um desenvolvimento de capacidade em diversas formas possíveis, a ponto de estimular o raciocínio do aluno, para os diversos problemas que acontecem com eles no seu dia-a-dia como:

Como desenvolver a matemática de um modo não tradicional?

Como utilizar a matemática na vida real?

De que maneira podemos melhorar a aprendizagem da matemática?

Por que tantos assuntos de matemática e nem sempre utilizamos na vida prática?

Como levar até os alunos os conhecimentos de matemática, relacionados com sua vida profissional?

Como motivar os alunos para o estudo da matemática?

Como envolver a comunidade escolar na execução da pesquisa-ação?

O ensino deve buscar a aplicação da essência da pesquisa, isto é, o questionamento sistemático procurando interferir na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade, em sentido teórico e prático. a educação seguindo este

princípio prepara o cidadão não para reproduzir o conhecimento aprendido em sala de aula, mas para a faculdade de julgar e agir diante das adaptações impostas pelas mutações da vida social e profissional.

Raciocinar é produzir inferências. As inferências consistem na produção de novas informações a partir das informações existentes na memória que são os conhecimentos, e as informações procedentes da situação. Algumas tem por finalidades a compreensão; contribuem para as representações, outras tem finalidades programáticas; produzem objetivos de ação, planos ou series de ações.

A avaliação do trabalho aos alunos nesta disciplina procura assumir um caráter essencialmente formativo, desenvolvendo ao longo de todo o ano e atendendo aos vários tipos de atividades realizadas e aos diversos modos de trabalhos.

Os parâmetros curriculares nacionais é bem claro quando diz: embora a avaliação esteja intimamente relacionada aos objetivo visados, estes nem sempre se realizam plenamente para todos os alunos. Os critérios de avaliação devem ser flexíveis levarem conta a progressão de desempenho de cada aluno, as características particulares da classe em que o aluno se encontra e as condições em que o processo de ensino e aprendizagem se concretiza.

A utilização de jogos educativos no ambiente escolar traz muitas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem; obtendo prazer e realizando um esforço espontâneo e voluntário para atingir o objetivo, mobilizando esquemas mentais: estimulando o pensamento, a ordenação de tempo e espaço, a atividade lúdica integra

várias dimensões da personalidade desenvolvimento de habilidades como coordenação, rapidez, força, concentração, etc.

O ato de jogar é tão antigo quanto o próprio homem, na verdade o jogo faz parte da essência de ser doa mamíferos. A atividade lúdica é necessário ao nosso processo de desenvolvimento, tem uma função vital para o individuo principalmente como forma de assimilação da realidade, além de ser culturalmente útil para a sociedade como expressão de idéias comunitárias.

Na concepção piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas gerando, ainda um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto os jogos tem dupla função: consolidar os esquemas já formados é dar prazer ou equilíbrio emocional aos alunos.

Um dos objetivos do ensino da matemática é desenvolver a autonomia intelectual, profissional e social dos indivíduos, fruto da capacidade de pensar raciocinar e resolver problemas, contribuindo de maneira eficaz na formação da cidadania.

As primeiras considerações humanas a respeito da geometria originaram-se da necessidade de “medir a terra”. As atividades incluíram observações e relações entre formas e tamanhos. Quando o homem saiu das cavernas e teve que construir sua moradia, os conceitos de verticalidade, horizontalidade a idéia de que a geometria seja para partilha entre herdeiros, seja para desmarcar terras antes e depois da enchentes do Nilo seja para outras atividades deste tipo. Herótado, historiador grego do século V a.c.

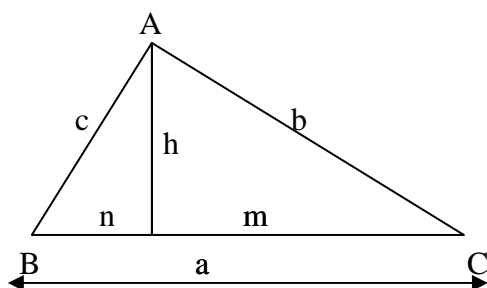
relata como formar divididos as terras para tributação no antigo Egito. A geometria vem ao longo da história do mundo, presente na vida da humanidade perpassando por todas as gerações. A partir dos anos 90 com o aparecimento dos micro computadores para a sala de aula de geometria, oportunizou aos alunos objetos geométricos. Não se trata de jogar fora lápis, papel, régua e compasso, mas de ter um outro instrumento de aprendizagem favorecendo o desenvolvimento de outros raciocínios.

O ensino da matemática deve ser entendido como parte de um processo global na formação do aluno, enquanto ser social. Precisamos pensar, então, num sistema educativo que tenha como um de seus objetivos desenvolver a capacidade do educando em função do ser social, nas dimensões cultural, econômica e política. Instruir alguém em matemática não é fazê-lo armazenar resultados na mente, é ensiná-lo a participar do processo que torna possível o estabelecimento do conhecimento. O ensino desta disciplina não visa produzir pequenas livrarias ambulantes sobre o assunto, mas sim levar o estudante a pensar matematicamente por si mesmo.

### 2.2.1 – Relações métricas no triângulo retângulo

Além do Teorema de Pitágoras, existem outras relações métricas entre os elementos de um triângulo retângulo.

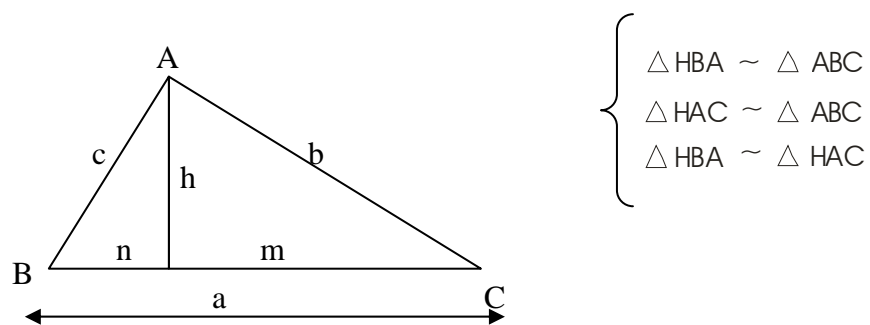
Vamos, inicialmente identificar esses elementos considerando o triângulo retângulo abaixo:



- $\overline{BC}$  é uma hipotenusa; sua medida é indicada por "a"
- $\overline{AC}$  é um cateto; sua medida é indicada por "b"
- $\overline{AB}$  é um cateto; sua medida é indicada por "c"
- $\overline{AH}$  é a altura relativa à hipotenusa; sua medida é indicada por "h"
- $\overline{BH}$  é a projeção ortogonal do cateto  $\overline{AB}$  sobre a hipotenusa; sua medida é indicada por "n"
- $\overline{HC}$  é a projeção ortogonal do cateto  $\overline{AC}$  sobre a hipotenusa; sua medida é indicada por "m"

Podemos estabelecer relações entre essas medidas, demonstradas a partir da semelhança de triângulos e baseadas na seguinte propriedade:

Em qualquer triângulo retângulo, a altura relativa à base divide o triângulo em dois outros triângulos retângulos, semelhantes ao triângulo dado e semelhantes entre si:



Agora, vejamos essas relações:

1ª Relação: Considerando os triângulos HBA e ABC, temos:

Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado da medida de um cateto é igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da projeção do cateto considerado sobre a hipotenusa.

$$b^2 = am \text{ ou } c^2 = an$$

2ª Relação: Considerando os triângulos HBA e HAC, temos:



Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado da medida da altura relativa à hipotenusa é igual ao produto das medidas dos segmentos que ela determina sobre a hipotenusa.

$$h^2 = mm$$

3ª Relação: Baseada na 1ª relação métrica temos:

Em qualquer triângulo retângulo, o produto das medidas dos catetos é igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da altura relativa a hipotenusa.

$$bc = ah$$

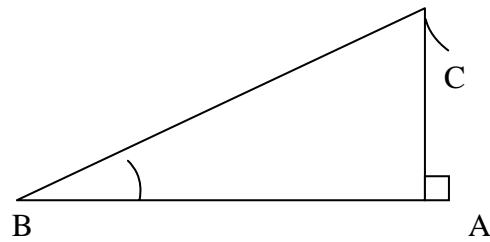
4ª Relação: É o teorema de Pitágoras e temos:

Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

### 2.2.2 – Relações trigonométricas no triângulo retângulo

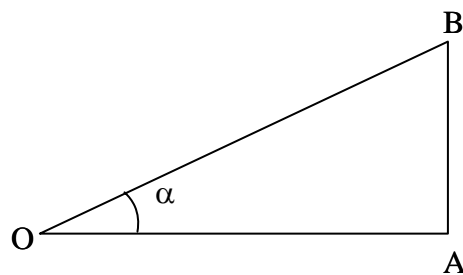
No triângulo ABC, destacamos a hipotenusa  $\overline{BC}$  e os catetos  $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$



Se usamos como referência o ângulo  $\hat{B}$ , podemos escrever:

- $\overline{AC}$  é o cateto oposto ao  $\hat{B}$
- $\overline{AB}$  é o cateto adjacente ao ângulo  $\hat{B}$
- E se usamos como referência ângulo  $\hat{C}$ , podemos escrever
- $\overline{AB}$  é o cateto oposto ao ângulo  $\hat{C}$
- $\overline{AC}$  é o cateto adjacente ao ângulo  $\hat{C}$

Vamos considerar agora o seguinte triângulo retângulo onde destacamos o ângulo de medida  $\alpha$  (ou simplesmente ângulo Alfa) e determinamos:



SENO

$$\text{Sen } \alpha = \frac{\text{MEDIDA DO CATETO OPOSTO AO ÂNGULO}}{\text{MEDIDA DA HIPOTENUSA}} = \frac{AB}{OB}$$

COSSENO

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\text{MEDIDA DO CATETO ADJACENTE AO ÂNGULO}}{\text{MEDIDA DA HIPOTENUSA}} = \frac{OA}{OB}$$

TANGENTE

$$\text{Tg } \alpha = \frac{\text{MEDIDA DO CATETO OPOSTO AO } \hat{\alpha}}{\text{MEDIDA DO CATETO ADJACENTE } \hat{\alpha}} = \frac{AB}{OA}$$

### 3. – AÇÕES PEDAGÓGICAS: Materiais e Métodos

A seguir, apresentamos as ações desenvolvidas com a inclusão da comunidade escolar, alunos e demais profissionais da educação envolvidos, durante os quais estivemos aplicando a pesquisa-ação. Primeiramente abordamos as discussões e planejamento realizado com a participação de professores, comitê pedagógico, secretaria, coordenação e direção do Colégio Estadual “Jackson de Figueiredo”, objetivando definir as estratégias a serem adotadas, utilização dos recursos humanos e materiais disponíveis para alcançar o êxito na solução do problema detectado. Em seguida, relatamos a aplicação das atividades com os alunos das três turmas do ensino fundamental, foco da pesquisa que, por estudarem o mesmo conteúdo de forma paralela, possibilitaram o registro de atividades semelhantes, com particularidades de cada uma delas, em função da reflexão dos alunos sobre cada tema ou conceito apresentado.

#### 3.1. – Pesquisa-ação com professores, comitê pedagógico, secretaria, coordenação e direção.

Para o desenvolvimento da pesquisa-ação, inicialmente, após a definição do tema a ser abordado, nos reunimos com a direção, coordenação e comitê pedagógico para o planejamento das ações a serem implementadas: expusemos o trabalho a ser desenvolvido, a importância do tema, a metodologia a ser adotada dentre outros assuntos dentro do contexto. Foi estabelecido um cronograma para a realização das atividades, objetivando uma melhor adequação ao calendário escolar pré-estabelecido. Solicitamos a disponibilização de materiais disponíveis no colégio como copiadora, tesouras, cartolinas, canetas hidrográficas, réguas, compassos, etc.

Em seguida, nos reunimos com colegas professores, e expusemos o tema de nossa pesquisa. Recebemos o apoio de todos, que se prontificaram em colaborar nas diversas etapas, inclusive disponibilizando alguns horários nas turmas para que

podéssemos realizar o seminário. Dentro das discussões com os colegas professores, sugerimos inserir no contexto das atividades, trabalhar a elevação da auto estima dos alunos, a qual foi aceita.

Convidamos a professora Rosivânia Barros Santos, que leciona a disciplina matemática no ensino fundamental no Colégio Estadual “Jackson de Figueiredo”, para que durante a realização do seminário proferir uma palestra, tendo como tema “APLICABILIDADE DA GEOMETRIA NO NOSSO DIA-DIA”, convidamos também o professor de matemática José Américo Pimentel que leciona no Colégio Estadual “Jackson de Figueiredo” para dentro do seminário proferir palestra “A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA”. Ver fotos em anexo.

Efetuamos pesquisa nas referências bibliográficas, revistas, jornais na Internet e preparamos o material a ser utilizado durante a realização da pesquisa-ação: elaboração de questionários, exercícios etc.

Durante a realização pesquisa-ação no Colégio Estadual “Jackson de Figueiredo” os recursos materiais e humanos existentes foram disponibilizados e utilizados, conforme planejamento estabelecido.

### 3.1.1 – Pesquisa-ação com os alunos

O trabalho de pesquisa-ação teve início a partir das observações realizadas durante o período que antecedeu a pesquisa. O estudo de geometria no ensino fundamental, teorema de Tales, relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo, as áreas das principais figuras planas, estão ligados às resoluções de problemas matemáticos encontrados no nosso cotidiano tais como determinar a área de um terreno, de uma sala e tantos outros.

Observamos que a grande maioria dos alunos enfrentava dificuldades no domínio das técnicas operatórias e propriedades envolvendo os números racionais

na determinação das relações métricas trigonométricas e áreas das figuras planas envolvendo frações e números decimais.

Os números racionais são utilizados no nosso cotidiano, estando sempre presentes no nosso dia-dia. Até nas atividades mais simples e elementares eles são utilizados, muitas das vezes fazemos emprego dos mesmos de forma inconscientes. Quando efetuamos compras, passamos troco, ou qualquer outra operação envolvendo dinheiro, estamos operando com números decimais: o mesmo ocorre quando trabalhamos com massa (peso) comprimento, etc. Em nossas residências, até nas ações mais simples estamos constantemente utilizando frações, tais como, quando colocamos sal na comida ou adoçamos um suco.

Entretanto, grande parte dos alunos sente dificuldade em efetuar o registro de tais ações na linguagem matemática. Durante o desenvolvimento do ano letivo, a falta de compreensão e significado dos conteúdos estudados começam a vir à tona, gerando desalento, desinteresse e desmotivação.

A seguir, relatamos as atividades desenvolvidas com as turmas, com duração diária de 0:40 h, em média, por turma, num total de três aulas para as três turmas, sendo que, durante a realização do seminário, contamos com a colaboração dos colegas professores, que cederam seus horários, possibilitando agrupar os alunos das três turmas durante a efetivação do evento.

Informamos aos nossos alunos que durante o período estaríamos desenvolvendo atividades buscando suprir as deficiências verificadas durante o estudo da geometria.

De que maneira podemos suprir essas deficiências?

Como motivar os alunos para o estudo da geometria?

Quais os conteúdos de geometria merecem maior atenção?

Em seguida aplicamos um questionário de pesquisa ver em anexo para que os alunos presentes em cada uma das turmas, sem a necessidade de identificação respondessem o referido questionaria, sendo registradas as seguintes frequências: na turma “A” 23 alunos, na turma “B” 28 alunos e na turma “C” 31 alunos.

Os alunos de cada turma foram conduzidos a sala de vídeo onde esclarecemos que estaríamos desenvolvendo o conteúdo correspondente ao teorema de Tales, relações métricas e trigonométricas do triângulo retângulo e as áreas das principais figuras planas com uma nova abordagem. Com o auxílio de retro-projetor e transparências, fizemos uma retrospectiva sobre a história da geometria, mostrando sua importância e sua utilização. Procurando desmistificar a idéia de que a matemática é complicada e o acesso ao conhecimento matemático é para os “privilegiados de inteligência”, e que o estudo da geometria teve origem na necessidade dos homens em encontrarem soluções práticas para os problemas surgidos. Demonstramos que, no dia-a-dia estamos constantemente utilizando geometria.

No horário programado, os alunos das turmas A,B e C foram reunidos na sala de vídeo, para a realização do seminário, que tem como palestrantes a professora Rosevânia Barros Santos com o tema: “aplicabilidade da geometria no nosso dia-a-dia”, em seguida tem como palestrante o professor José Américo Pimentel com o tema: “a história da matemática”. Ao finalizar as palavras dos palestrantes agradecemos as valiosas colaborações dos mesmos, pois trouxe conhecimentos que enriqueceu o seminário.

Apresentamos algumas utilizações práticas da matemática, especialmente a geometria nas diversas disciplinas e profissões, mostrando que ela não está dissociada da realidade do nosso dia-a-dia, evidenciando o seu valor formativo, informativo e utilitário, pois é através dela que o indivíduo adquire a capacidade de utilizar o pensamento de modo coerente, toma conhecimento de todo o seu contexto filosófico e histórico e, transfere as habilidades adquiridas durante todo o processo de educação. Enriquecendo o aprendizado aprendido e fazendo dela um instrumento de trabalho.

No dia 19/04/2005 informamos aos alunos que, durante o período estaríamos desenvolvendo atividades buscando solucionar e suprir as deficiências verificadas durante o estudo da geometria, que geraram dificuldades para a melhor compreensão e absorção dos conteúdos, estando ainda relacionada ao PROFOPE, curso que estamos em fase de conclusão na UNIT, visando melhorar e aperfeiçoar a nossa prática pedagógica. Em seguida aplicamos um questionário de pesquisa para que os alunos respondessem, sem a necessidade de identificação. Verificamos que todos os alunos presentes em cada uma das turmas, responderam o questionário de pesquisa,



sendo registradas as seguintes frequências: na turma “A” 23 alunos, na turma “B” 28 alunos e na turma “C” 31 alunos. Dos dados coletados podemos verificar a situação descrita a seguir.

#### 4- ANÁLISE DOS DADOS

Na turma “A” a média de idade é de 14 anos, sendo que 100% sempre estudaram na escola pública, na turma “B” a média de idade é de 14,5 anos, sendo que 96,4% sempre estudaram na escola pública, na turma “C” a média de idade é de 15 anos sendo que 93,5% estudaram em escola pública. Com esses dados podemos concluir que a quase totalidade dos alunos são oriundos da rede pública de ensino.

Os demais resultados encontram-se demonstrados nas gráficos apresentados a seguir:

## Questionário I

Turma: "A"

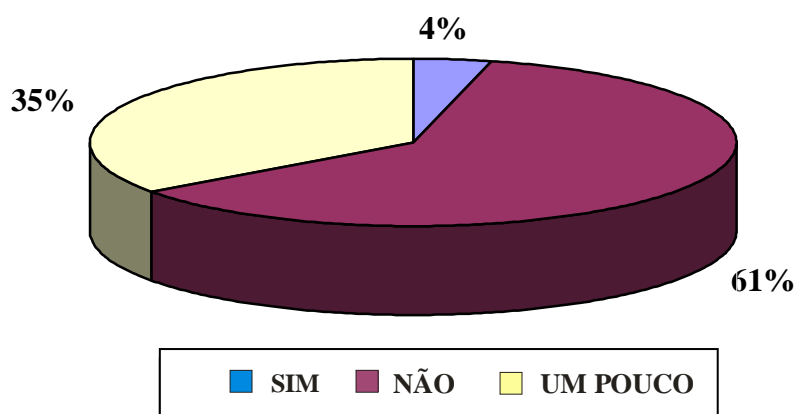
Número de alunos: 23

Você gosta de estudar geometria?

- Sim
- Não
- Um pouco

dos 23 anos questionados 14 alunos responderam que não gostam de estudar geometria , correspondendo a 61%, 1 aluno respondeu que sim dando um percentual de 4% e 8 alunos responderam um pouco dando um percentual de 35% daí chegamos a conclusão os alunos em sua maioria não gostam de estudar geometria.

**GRÁFICO I**  
**TURMA "A"**



**Fonte:** Questionário aplicado com alunos

## Questionário II

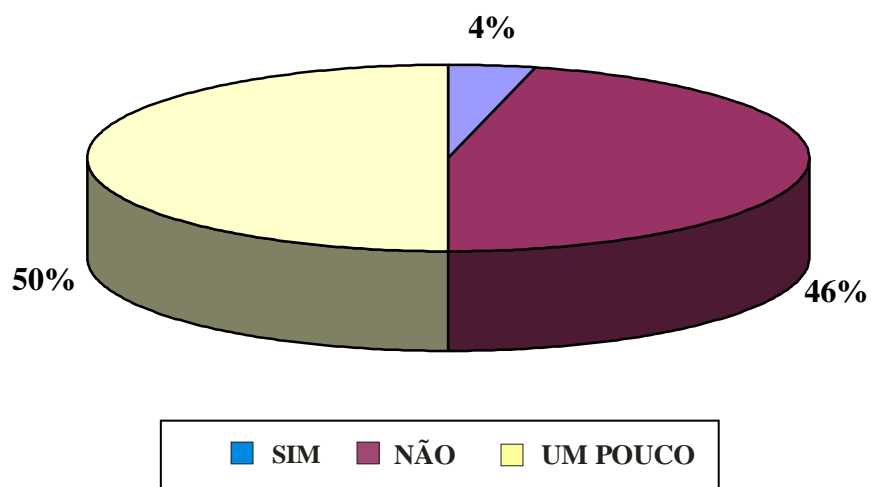
## Turma "B"

Número de alunos: 28

Você gosta de estudar geometria?

- Sim
- Não
- Um pouco

Dos 28 alunos questionados 13 alunos responderam que não, correspondendo a 46%, 1 aluno respondeu que sim dando um percentual de 4% e 14 alunos responderam, um pouco, correspondendo a 50%. Com isso chegamos a conclusão que os alunos em sua maioria não gostam de estudar geometria.

**GRÁFICO II****TURMA "B"**

**Fonte:** Questionário aplicado com alunos

## Questionário III

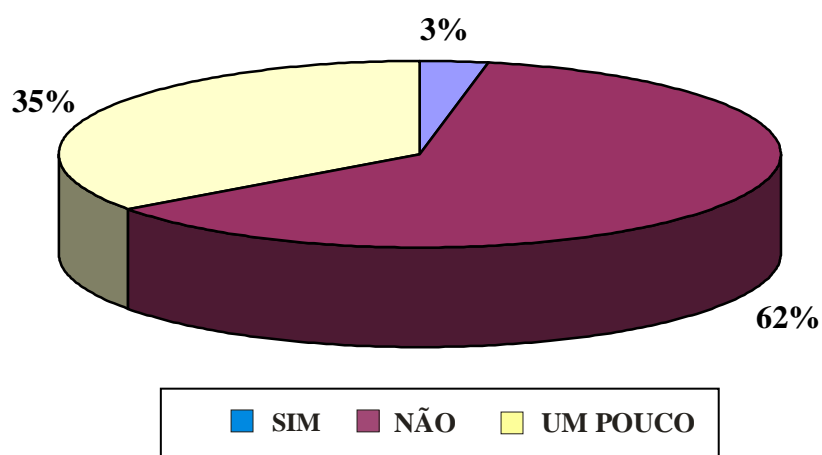
Turma "C"

Número de alunos: 31

Você gosta de estudar geometria?

- Sim
- Não
- Um pouco

Dos 31 alunos questionados, 19 alunos responderam que não, correspondendo a 62%, 1 alunos respondeu que sim, correspondendo a 3% e 11 alunos um pouco, perfazendo um percentual de 35%.

**GRÁFICO III****TURMA "C"**

**Fonte:** Questionário aplicado com alunos

## 5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O ensino da matemática nos dias atuais ainda se encontra fundamentado no acúmulo de informações, fundamentados em conceitos teóricos, que são repassados para os alunos de forma superficial e mecânica, apesar da constatação que se trata de uma área de conhecimento muito importante. Uma pequena parcela busca dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização, a interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender, em que a matemática não é vista apenas como instrumento para dar capacidade ao homem de manipular números, mas também como um ser pensante e crítico, capaz de encontrar soluções coerentes e eficientes para enfrentar situações reais da vida.

As peculiaridades apresentadas de forma geral pelos alunos é que a matemática é uma matéria difícil e que eles muitas das vezes são desmotivados para realizarem as tarefas em casa, e não tem tempo para estudarem. São fatores que apresentamos como obstáculos para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

Com o nosso trabalho de pesquisa-ação, podemos colocar em prática um método de ensino diferenciado do convencional, contextualizando a matemática de forma histórico-social, procurando desmistificar que ela é uma ciência inacessível a maioria das pessoas, buscando provocar uma mudança na mentalidade de grande parte dos alunos, que até então não viam aplicações práticas no dia-dia para os conteúdos estudados.

Verificamos que, os alunos passaram a apresentar maior interesse pela disciplina, com participação efetiva nas atividades desenvolvidas, mesmo opor parte

daqueles que apresentavam maiores dificuldades na aprendizagem do conteúdo em explanações anteriores. Com a utilização de diferentes recursos, despertamos a atenção para a importância sobre o domínio do conhecimento do assunto exposto, ficando evidente a mudança do comportamento nos mesmos.

Procuramos utilizar situações reais e concretas para introduzir os conteúdos, e a partir de então, passamos para a abstração, como método mais simplificado e coerente para a solução de diversas situações. Para tanto, após a utilização dos recursos tecnológicos, como transparências, retroprojetor, fitas de vídeo, televisão, e materiais concretos, tais como cartolinas, tesouras, etc. cédulas

Apesar das evidências de melhora na aprendizagem, registramos que o rendimento esperado dos alunos não foi totalmente eficaz, visto que notamos a persistência de deficiências inicialmente observadas, principalmente por parte daqueles que não obtiveram uma melhor absorção dos conceitos básicos anteriores necessários para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados, o que certamente dificultou a assimilação dos mesmos, devendo o trabalho iniciado ter continuidade para que ao longo do processo, se tenha uma visão mais completa de sua eficácia.

Destacamos a utilização dos recursos, didáticos, especialmente os recursos tecnológicos e materiais de uso concreto como instrumentos de motivação e estímulo, tornando as aulas menos monótonas e mais dinâmicas, como facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Eles permitem uma representação mais exata, especialmente quando da utilização de transparências impressas a partir de trabalhos elaborados com a utilização de transparências impressas a partir de trabalhos elaborados com a utilização

do computador, exatidão que deve ser perseguida de forma especial pelos que lecionam a disciplina matemática.

Diante dos fatos observados e do papel fundamental que a escola tem na sociedade, faz-se necessário um trabalho de acompanhamento com os alunos que não tiveram a formação básica adequada, de modo a corrigir as distorções observadas e não deixá-los com aversão a disciplina matemática, conforme depoimento de muitos deles, apesar de reconhecerem a importância de dominar o conhecimento matemático, conforme ficou demonstrado na pesquisa inicial, em que 91,45% dos alunos participantes considerou importante aprender e compreender as operações envolvendo números decimais e frações, resposta que apresentou maior índice de afirmação.

No ensino bem-sucedido, os alunos precisam compreender aquilo que aprendem e essa compreensão é garantida quando eles participam da construção das idéias matemáticas. Com essa visão, o professor deve ajudar o aluno a descobrir, construir, pensar. Para tanto, o professor deve ser sempre um pesquisador, em que seu trabalho esteja voltado rumo formação de um indivíduo com autonomia, fruto da sua capacidade de pensar, raciocinar e resolver problemas, se apropriando do conhecimento matemático, utilizando esse conhecimento para ler e interferir no mundo a sua volta, de forma positiva e consciente, pois a matemática apresenta pontos de conexão com todas as áreas do conhecimento humano, sejam elas de natureza física ou social.



## REFERÊNCIAS

**AMAE**, Fundação Para Educação e Cultura. **Coletânea Amae Matemática**. Belo Horizonte: Santa Edwiges, 1993.

**BOYER**, Carl B. **Historio Ada Matemática**. São Paulo: Edgard Luncher, 1996.

**CARVALHO**, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. Soa Paulo: Costez, 1994.

**D'AMBRISIO**, Beatriz S. In,. Revista Tema e Debates. Blumenau, **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, ano II, n.2 1989.

**DEMO**, Pedro, **Avaliação Qualitativa**. Campinas: Autores Associados, 1999.

**FACCHINI**, Walter. **Matemática** – Volume único. São Paulo: Saraiva, 2000.

**FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO**; FIESP; CIESP; SESI; SENAI;IRN.

Telecurso 2000 – Matemática – 1º Grau. São Paulo: Globo, 1994.

**GIONANNI**, José Ruy; **BOM JORNO**, José Roberto. **Matemática Completa**. São Paulo: FDT, 2002.

IEZZI, Gelson; DLCE, Osvaldo; DEGENSZAJN, David Mauro, PERIGO, Roberto.

Matemática Volume Único. São Paulo: Atual, 2000.

LEMOS, Aluisio; HIGUCHI, Fidefio; FRIDMAN, Salomão. **Matemática** Série Sinopse. São Paulo: Moderna, 1997.

LIMA, Elon Lages. **Curso de Análise** Vol. 1. Brasília: CNPq, 1995.

LINTZ, Runbes G. **Historia da Matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

LUCKESI, C.C. **Avaliação de Aprendizagem** Escolar. São Paulo: Cortez, 1996.

MACEDO, Lino de. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

NETO, Enesto Rosa. **Didática da Matemática**. São Paulo: Ática, 2001.

PAIVA, Manoel. **Matemática**: Volume Único. São Paulo: Moderna, 1999.

SANTALÓ, Luís A. **Matemática**: Volume para Não-Matemáticos. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã (org.). **Didática da matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 2000.

## **ANEXOS**

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO  
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA  
PORTADORES DE DIPLOMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
MATEMÁTICA

Pesquisa: As dificuldades de aprendizagem que os alunos da 8ª série apresentam sobre o estudo da geometria.

Local: Colégio Estadual “Jackson de Figueiredo”

Questionário do aluno

1 – Qual sua idade?

R: \_\_\_\_\_

2 – Você concluiu da 1ª a 4ª série?

( ) Escola pública

( ) Escola particular

3 – Sente dificuldade na aprendizagem de matemática?

( ) Sim

( ) Não

4 – Gosta de matemática?

( ) Sim

( ) Não

5 – Você gostava de seus professores de matemática?

( ) Sim

( ) Não

6 – Você gosta de geometria?

( ) Sim

( ) Não

7 – Você acha difícil aprender geometria?

( ) Sim

( ) Não

8 – Você gosta de frações e números decimais?

( ) Sim

( ) Não

9 – No ensino das 1ª a 4ª série as aulas de matemática eram apenas expositivas?

( ) Sim

( ) Não

10 – Você acha importante o estudo da geometria para a vida?

( ) Sim

( ) Não

11 – Você acha que seus professores de matemática tiveram alguma culpa com relação aos conteúdos que servem de pré-requisitos para a geometria?

( ) Sim

( ) Não

12 – Dê alguma(s) que seus professores de matemática tiveram alguma culpa com relação aos conteúdos que servem de pré-requisitos para a geometria?

R: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

## ANEXO – ATIVIDADE INDIVIDUAL

Colégio Estadual “Jackson Figueiredo”

Atividades de matemática

8ª Série

Aluno: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Prof: José Rocha Santos

1 – Um painel publicitário retangular tem 2,10m por 3,10. se 40% da área total do painel é ocupado com cores e 20% das cores são em azul, qual é a área ocupada pela cor azul nesse painel?

2 – A área de um retângulo é expressa por  $x^2 - x$ , o retângulo teve lados medindo  $(x-4)$  e  $(2x+3)$ . Qual é perímetro desse retângulo?

3 – O mosaico é formado por cinco triângulos equiláteros, o lado de cada triângulo equilátero mede 20cm. Nessas condições, determine a área desse mosaico?

4 – Um terreno tem a forma do trapézio. Feito o levantamento do terreno, foram obtidos os seguintes dados:  $AB = 90m$ ,  $CD = 60m$  e  $K = 45m$ . qual a área desse terreno?

5 – Um comício político lotou uma praça semicircular de 1,30m de diâmetro. Admitindo uma ocupação média de 4 pessoas por metro quadrado. Qual é a estimativa do número de pessoas presentes no comício?

6 – As medidas dos lados de um triângulo isósceles são 10cm, 10cm e 12 cm. Nessas condições, qual é a área desse triângulo?

7 – Um terreno retangular tem 40, por 35m. nesse terreno, foi construída uma casa que utilizou 90% da dimensão maior e 80% da dimensão menor do terreno. A área que sobrou do terreno corresponde a quantos por cento da área original?

8 – Numa sala retangular medindo 8,80m por 7,60m, deseja-se colocar pisos quadrados iguais, sem recortar nenhuma peça.

- a) Se cada piso tiver 40cm de lado, o objetivo será alcançado?
- b) Em caso afirmativo, quantos pisos serão colocados?

## HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Cabe a Babilônia a propriedade de ter possuído um sistema numérico e uma geometria pelo menos desde os tempos de Hamurabi. O sistema de numeração que os babilônicos adotavam era bastante complicado. Tanto era variável a base como o modo de ler. Os sinais empregados para representar os números eram cunciformes. Os babilônicos empregavam sistemas decimais e sistemas sexagesimais, sendo estes últimos mais comuns nas tabelas que empregavam para calcular peso e volumes. Os astrólogos, que procuravam relacionar os acontecimentos diários com a posição dos astros, promoveram algum aperfeiçoamento empírico estabelecendo regras operacionais e resolvendo alguns problemas aritméticos. São conhecidos muitos documentos que contêm tábuas de multiplicação, de divisão de quadrados e raízes quadradas, cubos, de progressões aritméticas e geométricas e algumas tabelas particulares, provavelmente empregadas em cálculos especiais. O maior número que integra os documentos já decifrados é da ordem de 608. O sistema babilônico empregava também as frações sexagesimais, que foram transferidas à Grécia e daí à Europa, sendo hoje nítida a sua influência, que se percebeu através do hábito de medir o tempo e os ângulos. No Egito antigo parece ter existido uma grande quantidade de regras matemáticas, obtidas empiricamente, mas que possibilitavam a solução de numerosos problemas aritméticos e algébricos. Os raros conhecimentos números existentes até agora a respeito chegaram aos dias presentes através de alguns papiros, dos quais o mais famoso é o papiro de Rhind, decifrado em 1877 e que contém algumas regras sobre operações com frações. Este documento data do século XVII a.c. e teria sido copiado pelo escriba Ahmes de outro documento ainda mais antigo (séc. XIX a.c.). O modo pelo qual operavam as

frações permitiu identificar as regras dos sistemas de numeração empregados. Pertence também aos egípcios o estabelecimento do ano de 365 dias.

Os documentos decifrados da antiga civilização mostram que as tribos que habitavam a América conheciam e empregavam um sistema de numeração de base vinte e que tudo indica tenha sido introduzido paralelamente ao estabelecimento de semicalendário. Representavam seus números por meio de pontos e barras, sendo que o ponto representava uma unidade e a barra um conjunto de cinco pontos. Usavam também outro tipo de representação, em que cada número menor que vinte tinha sua própria figura, em geral semelhante a cabeças humanas.

Muitos povos realizavam medições de áreas e volumes, para tanto possuindo suas regras próprias. Embora a geometria só se caracterizasse como ciência na Grécia, muitas de suas propriedades eram conhecidas pelos povos anteriores. Os assírios babilônicos, por exemplo, conseguiram reunir muitos conhecimentos astronomia, mediante cálculos que realizavam sobre observações sistemáticas. Sabiam calcular áreas de triângulos e quadriláteros, volumes de prismas e de pirâmides. E tinham segurado noções a respeito de semelhanças entre triângulos e de algumas relações entre triângulos e círculos. Sabiam dividir a circunferência em arcos iguais. Os egípcios mediam com perfeição áreas de inúmeras figuras, volumes de alguns poliedros e até mesmo de corpos redondos (com aproximação grosseira). Conheciam também muitas propriedades dos triângulos em particular aquela que mostra que o triângulo de lados 3,4 e 5 é retângulo (hoje denominado triângulo egípcio) e que empregavam para traçar ângulos retos.

Todos esses conhecimentos eram, no entanto, obtidos exclusivamente através de tentativas, e constituía apenas o simples conjunto de receitas.



A matemática propriamente dita, em que o conjunto de propriedades é apresentado dentro de esquemas sistemáticos, foi uma das grandes conquistas dos gregos. Dentre muitos sábios que se dedicaram aos estudos matemáticos destacamos Tales, um dos mais antigos representantes da mais remota fase da matemática grega. A ele se atribuí importantes trabalhos referentes à semelhança de triângulos, emprego de arcos de círculos para medida de ângulos a medida da altura de um monumento pela sombra projetada, a explicação dos eclipses do Sol e da Lua. Entre os discípulos de Tales, destacaram-se, mais astrônomos que geômetras considerando o primeiro autor de uma carta geográfica e inventor das esferas celestes; Anaxíenes, que estudou quadratura do círculo e desenvolveu método de medidas dos ângulos e Anaxágoras, que se consagrou como filósofo. Outro chefe de uma fecunda escola de matemáticos foi Pitágoras, de Samos, que conseguiu reunir grande soma de conhecimentos matemáticos. Essa escola conseguiu justificar muitas coisas através de números e em muitos aspectos as assemelhava a verdadeira seita mística. O famoso teorema que afirma ser o quadrado construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo equivalente à soma dos quadrados dos catetos foi a maior glória e, paradoxalmente, a maior derrota dessa escola. Como não tinham noção de número irracional, não conseguiam explicar a incomensurabilidade entre o lado e a diagonal de um quadrado. Os princípios que defendiam foram objetos de severas críticas do gênio Percuciente de Zenão e terminaram desacreditados. Entre os representantes das seitas mais notáveis encontra-se Arquilas de Talento, cujo maior mérito constituiu em apresentar tino na solução para problema da duplicação do cubo; a ele são atribuídas numerosas invenções mecânicas. Referência especial merece o astrônomo, geômetra e filósofo Eudoxo de Cnido, apontado como um dos precursores de Euclides.

Platão e Aristóteles ocuparam-se das matemáticas, com a genialidade que marcou todas as participações desses dois sábios, porém não apresentaram contribuição pessoal ao conhecimento matemático propriamente dito. Dedicaram-se a realizar críticas sobre métodos e normas de raciocínio utilizado.

Arquimedes foi, de fato, o primeiro grande matemático. Seu gênio permitiu-lhe organizar uma extraordinária síntese dos conhecimentos anteriores, subordinando-os às regras lógicas convenientes e extraindo suas mais importantes conseqüências. Seus elementos, que fundavam o método axiomático, constituindo um prodigioso exemplo, único em toda a história da ciência, de um livro que serviu a gerações sucessivas de estudantes durante mais de dois mil anos. Arquimedes, por muitos considerado o maior matemático de todos os tempos, foi o original inventor dos métodos novos de geometria, todos extraordinário engenho. Desenvolveu a teoria das alavancas, fundou a hidrostática e a teoria dos corpos flutuantes, foi inventor de incontáveis aparelhos de aplicação prática, aperfeiçoou o método da exaustão e com ele obteve importantes resultados. Resolveu inúmeros problemas de quadraturas, estudou os corpos redondos (esferas, cones e cilindros), enunciando suas principais propriedades. Estudou várias curvas entre as quais a espiral desenvolveu muitas propriedades no campo da aritmética e tantas outras descobertas. Sua influência foi marcante, e até hoje são estudados os seus teoremas e as suas contribuições à Física à Engenharia.

Apolônio de Parga foi outro grande geômetra, fundador da teoria das cônicas, tendo realizado minucioso estudo a respeito destas curvas. Seus trabalhos serviram de base para as grandes conquistas da astronomia da era moderna.

Em Alexandria desenvolveu-se uma notável escola de grandes matemáticos, dentre seus representantes destacaram-se Mesetas, Ptolomeu, Pappo, Diáfono e Menelau. Este último dedicou-se a estudar as propriedades da esfera, seus resultados contribuíram

como pioneiros distantes da trigonometria. Ptolomeu, através de sua principal obra, *Almagesto*, contribuiu para a Astronomia. Pappus realizou um estudo crítico dos conhecimentos anteriores e apresentou inúmeras contribuições à Geometria e à aritmética. A *Coleção Matemática*, que reúne seus principais trabalhos, serviu de inspiração para muitos matemáticos posteriores, durante bastante tempo. A contribuição de Diáfantos foi principalmente dirigida para a Aritmética e particularmente para a Teoria dos Números. Estudou inúmeros grupos de propriedades e efetuou uma revisão cuidadosa dos princípios que inspiravam as teorias sobre operações e soluções de problemas. É considerado por muito como o fundador da Álgebra.

Bhaskara cuidou de soluções para equações e descobriu duas relações notáveis entre arco e corda, que conduziam a razoável aproximação para a irracional raiz quadrada de dois. Demonstrou graficamente o teorema de Pitágoras e estudou relação entre círculos triângulos e retângulos Brahmagupta iniciou a análise indeterminada do segundo grau, sendo autor de um famoso tratado de astronomia.

Na antiguidade, merece especial referência a matemática dos árabes, principalmente por terem sido mantenedores das tradições gregas, que introduziram na Europa.

A figura de maior destaque é a do astrônomo e matemático Al-Kwárizmi que teria sido bibliotecário do califa Al-Mamun por volta de 830. Sua obra é nitidamente influenciada por Euclides e Diófantos e sua própria influência foi considerável, inclusive nos primórdios da civilização moderna.

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1: Aplicação de questionário



Foto 2: Prof<sup>o</sup> Pimentel Proferindo Palestra



Foto 3: Profª Pimentel proferindo palestra



Foto 4 Profª Rosivânia proferindo palestra

**PLANO DE ENSINO (BIMESTRAL)**

**DISCIPLINA: MATEMÁTICA**  
**SÉRIE: 8ª A, B**  
**ANO: 2005**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>Nº DE AULAS</b>	<b>DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO</b>
<p>- Reconhecer a necessidade de saber resolver uma equação do 2º grau com uma variável.</p> <p>- Identificar equações do 2º grau.</p> <p>- Identificar os coeficientes de uma equação do 2º grau.</p> <p>- Identificar como equações completas aquelas em que os coeficientes a, b, c são todos diferentes de zero e como incompletas aquelas em que <math>b + 0c = 0</math> com <math>a = 0</math>.</p> <p>- Reduzir, por meio de transformações, uma equação à forma:  <math>ax^2 + bx + c = 0</math> com <math>a = 0</math>.</p> <p>- Resolver e determinar o conjunto solução das equações incompletas:  <math>ax^2 + bx = 0</math> <math>ax^2 + c = 0</math>.</p>	<p><b>UNIDADE I</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. equação do 2º Grau com uma incógnita.</li> <li>2. forma reduzida equações incompletas do 2º Grau.</li> <li>3. Resolvendo equações do 2º Grau. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equações da forma:  <math>ax^2 + bx = 0</math></li> <li>• Equações da forma:  <math>ax^2 + c = 0</math></li> </ul> </li> </ol>	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto.</li> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto.</li> <li>• Resoluções de exercício.</li> <li>• Resoluções de exercícios.</li> <li>• Resoluções de exercícios.</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTEÚDOS	Nº DE AULAS	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO
<p>- Determinar as raízes de uma equação do 2º Grau usando diferentes processos.</p> <p>- Resolver uma equação do 2º Grau completando quadrados.</p> <p>- Resolver uma equação completa do 2º Grau usando a fórmula de Bhaskara.</p> <p>- Utilizar equações do 2º Grau na resolução de problemas.</p> <p>- Determinar o número de raízes reais de uma equação do 2º Grau por meio do seu discriminante.</p> <p>- Obter caso existam e ir, a soma e o produto das raízes de uma 2º Grau sem resolvê-la.</p>	<p>4. Resolvendo uma equação completa do 2º Grau com uma incógnita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretando geometricamente.</li> <li>• A fórmula de Bhaskara.</li> </ul> <p>5. Estudando as raízes de uma equação do 2º Grau.</p>	<p>5</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto com a resolução de alguns exemplos.</li> <li>• Enriquecer o tema com textos complementares tornando uma leitura prazerosa proveitosa para o aluno.</li> <li>• Debatendo assuntos do cotidiano com o intuito de atrair-lhe a atenção e o conseqüente interesse.</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTEÚDOS	Nº DE AULAS	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO
<p>- Identificar com equação biquadrada toda equação do tipo <math>ax^2 + bx^2 + c = 0</math> com <math>a = 0</math>.</p> <p>- Determinar o conjunto solução de uma equação biquadrada utilizando uma variável auxiliar e a fórmula resolvida de Bhaskara.</p> <p>- Saber que as equações biquadradas admitem quatro, duas ou nenhuma raiz em IR.</p> <p>- Identificar como equação irracional aquela que contém variável no radicando.</p> <p>- Recolher um sistema de equações do 2º Grau como aquela em que pelo menos uma das equações é do 2º Grau.</p>	<p>UNIDADE II</p> <p>1. Equações biquadradas,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolvendo equações biquadradas.</li> </ul> <p>2. Equações irracionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolvendo as equações irracionais.</li> </ul> <p>3. Sistemas de equações do 2º Grau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolvendo os sistemas de equações do 2º Grau.</li> </ul>	<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto com a resolução de alguns exemplos.</li> <li>• Resolução de exercícios.</li> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto, e a, resolução de exemplos.</li> <li>• Aulas expositivas sobre o assunto, e resolução de exercício.</li> <li>• Usos de materiais manipulativos para determinar ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico.</li> </ul>



