PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA

1ª A 8ª SÉRIE

ARACAJU/1995

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE

ALBANO DO PRADO PIMENTEL FRANCO
Governador do Estado de Sergipe

CLODOALDO DE ALENCAR FILHO
Secretário de Estado da Educação e do Desporto e Lazer

NEEMIAS ARAÚJO CARVALHO
Secretário Adjunto

ANA MARIA ANDRADE GALVÃO
Diretora do Departamento da Educação

SERVIÇO DE ENSINO FUNDAMENTAL

ELISABETE MELO BEZERRA
Chefe do Serviço de Ensino Fundamental

EUNICE DÓREA OLIVEIRA
MÉRCIA VEIGA GOMES - Abril/93
Chefe da Divisão de 2ª Fase do 1º Grau

ANA MARIA LOURENÇO AZEVEDO
Chefe da Divisão de Alfabetização

DENIZE DA SILVA SOUZA
EVA MARIA SIQUEIRA ALVES
Coordenação do Núcleo Central de Matemática

PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA

REGINA CÉLIA SANTIAGO DO AMARAL CARVALHO (Sec. de Educação Rede Mun. de São Paulo)
Consultoria e Assessoria

Elaboração:
DENIZE DA SILVA SOUZA (Núcleo Central de Matemática - DED)
EVA MARIA SIQUEIRA ALVES (E.P.S.G. Gonçalo Rollemberg Leite - SEED)
MARIA ELENILDES FERRO (E.P.G. "John Kennedy" - SEED)

PROFESSORES COLABORADORES (1ª A 4ª SÉRIE)
Ana Maria Fontes da Silva - DED / Núcleo de Alfabetização
Cordélia dos Santos - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Elisa Habib de Mendonça - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Ivanete Batista Santos - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Maria José Guimarães - DED / Núcleo de Alfabetização
Mirian Souza - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Rosângela Menezes Silva Cruz - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Verônica Mariano dos Reis - DED / Núcleo de Alfabetização (COTEP)
Zilma Elma Melo Lima - DED / Núcleo de Alfabetização

PROFESSORES COLABORADORES (5ª A 8ª SÉRIE)
Ângela Maria Nunes - E.P.G. Prof. Acrísio Cruz
Elma Maria Menezes de Andrade - E.P.G. Sen. Leite Neto
Ivonete Eduardo do Couto - E.P.G. José Rollemberg Leite
José Maria Fernandez Corrales Filho - E.P.G. Castelo Branco
José Paulo dos Santos - Instituto de Educação Rui Barbosa
José Rocha Santos - C.E. Jackson de Figueiredo
Laerte Silva da Fonseca - C. E. Prof. José Sebastião Santos (Rede Particular de Ensino)
Maria de Fátima Cardoso Moreira - E.P.G. 08 de Julho
Maria Jarinete Peixoto de Barros - E.P.G. 11 de Agosto
Maria Lindomar Araújo Machado - E.P.G. Dr. Manoel Luiz
Maria Tereza Souza Cruz - Departamento de Educação (U.F.S.)
Noelma Maria Rollemberg Santos - E.P.G. Mons. Carlos Camélio Costa
Osvaldete Ferreira Araújo - E.P.G. Dr. Manoel Luiz
Rosa Maria de Andrade Nascimento - E.P.G. Benedito Oliveira
Silvanio de Andrade - CPSG Emiliano Nunes Moura (Rede Mun de Ensino-Japaratuba/SE)
Solange Correa Macêdo - E.P.G. Prof. Benedito Oliveira
Waldir Almeida Menezes Filho - E.P.G. Sen. Lourival Fontes

COLABORAÇÃO ESPECIAL
Ivanete Batista dos Santos - E.P.S.G. Leandro Maciel
Magali Prado Menezes Santos - E.P.S.G. José Rollemberg Leite
Maria Raimunda dos Santos - E.P.S.G. Emílio G. Médici

NÍDIA MARIA BARRETO SAMPAIO

02. AOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ESTADO DE SERGIPE

A matemática, que ao lado de uma universidade das suas teorias maiores é sempre ancorada em percepções, explicações e práticas com fortes raízes culturais é apropriada para um esforço de integração. O conhecimento tradicional de noções matemáticas que as crianças trazem para a escola e sobre as quais o professor irá trabalhar são traduzidas nas diversas etnomatemáticas que constituem o patrimônio cultural de todas as nossas populações. Como incorporar essas etnomatemáticas nos sistemas escolares é o grande desafio para o professor de matemática de hoje. E o ponto de partida para essa incorporação é o conhecimento que o professor de matemática deve ter. Além de conhecer um conteúdo matemático tradicional, o professor deve compartilhar com seus alunos a percepção do sistema cultural, inclusive da etnomatemática ao qual o aluno está associado através de toda sua história de vida e de sua memória cultural. A observação mais perversa e mais falsificadora da educação tradicional, talvez a causa principal do baixo rendimento de todo o sistema, é dizer: "os alunos vêm mal preparados, não têm base." Esse é o refúgio que os professores encontram para justificar baixo rendimento. Mas como? Quem viveu sete, oito, dez, doze, vinte, quarenta anos de experiência, de reflexão, de práticas; quanto mais viveu mais rico é em experiência de vida. Essa é a base que deve servir de ponto de partida para a prática.

Não há alunos sem base. Talvez o aluno não saiba aquilo que o professor quereria que o aluno soubesse. Também, com toda certeza, o professor não saberá certas coisas que o aluno gostaria que o professor soubesse, quem sabe, na realidade do aluno, muito mais importante que aquilo que o professor sabe! Mas, assim como o professor, o aluno sabe muita coisa que o professor não sabe.

A verdadeira educação é uma ação enriquecedora para todos os envolvidos - alunos e professores. Mais que despejar na cabeça do educando (como se faz ao encher uma garrafa) conteúdo muitas vezes alienado de sua realidade, procure reconhecer o muito que o aluno sabe, aprenda com ele, e juntos partam em busca de novo conhecimento. Entenda as etnomatemáticas dos alunos, misture com a sua etnomatemática (que você, como professor, aprendeu na sua vida de experiências), tempere com a matemática acadêmica (que você aprendeu nos seus cursos de formação) e está aí a receita do que fará da sua aula um momento feliz, criativo, de busca, de novos conhecimentos, você junto com seus alunos.

Não pode haver aprendizado se o momento da aula não for uma hora de alegria e felicidade, como aquele causado pelo exercício da criatividade. Boa Sorte!

Ubiratan D'Ambrosio.

03. INTRODUÇÃO

> "Planejar currículo não é basicamente uma questão técnico-pedagógica. planejar currículo significa tomar decisões de natureza ideológica. Decisões sobre objetivos e conteúdos curriculares a serem desenvolvidos são sempre reflexos de concepções de homem e de mundo, dos indivíduos ou instituições que estão planejando o respectivo currículo em todos os níveis, desde a pré-escola até a universidade".
>
> Sérgio Antonio da Silva Leite

A metodologia da matemática, em sala de aula, tem-se caracterizado na grande maioria das vezes, num ensino distante e fragmentado da realidade vivida pelo educando, trazendo a este, o desgosto pela matemática. Uma metodologia que explora conceitos abstratos, memorização de fórmulas, uso mecânico de técnicas, situações não significativas, só pode promover o afastamento do real objetivo do ensino de matemática: permitir que todos tenham acesso ao corpo organizado do conhecimento matemático, enfatizando o aluno como um ser ativo, criativo, no processo de construção de seu conhecimento.

O Departamento de Educação da Secretaria de Estado da Educação e do Desporto de Sergipe desenvolveu um trabalho, durante os anos de 1986 e 1987, com o objetivo de analisar os pressupostos teóricos para a reformulação da Proposta Curricular do Estado. Desse grupo de trabalho, os Núcleos Pedagógicos das diferentes áreas do conhecimento passaram a ser estruturados.

O Núcleo Central de Matemática (N.C.M.) iniciou suas atividades em abril de 1988 e desde então promove cursos, debates, reuniões pedagógicas, palestras, seminários, envolvendo temas como:

. dificuldades enfrentadas em sala de aula;
. abordagens metodológicas;
. reflexões sobre educação matemática;
. fundamentação teórica e currículo;
. conteúdos matemáticos e sua organização.

Nesse processo, durante os eventos e no decorrer das discussões, foi permitido detectar necessidades que emergiam da ativa participação do grupo com a reelaboração da Proposta Curricular. Uma proposta que viesse ao encontro de novas reflexões sobre a postura metodológica no ensino de matemática de nós, professores.

A proposta de 1973 deveria ser reelaborada para atender:

. novas perspectivas do ensino de matemática no 1° grau;
. especificidades da comunidade e da educação;
. superação da fragmentação do conhecimento;
. integração entre professores e alunos.

Em julho de 1992, o Núcleo Central de Matemática formou um grupo de estudos a fim de reelaborar a Proposta Curricular de Matemática a nível de 5ª à 8ª série do 1° grau no Estado de Sergipe. A equipe constituiu-se, num primeiro momento, com a participação de 10 elementos, respeitando critérios como:

. participação frequente nos eventos;
. envolvimento e interesse nos trabalhos;
. prática mais diferenciada e já alcançada em sala de aula.

Durante as várias fases da elaboração do currículo, ocorreu a desistência de alguns elementos integrantes da equipe, fazendo de sua participação ativa, a opção para serem colaboradores.

Já a Proposta Curricular de Matemática de 1ª à 4ª série, passou por outros momentos em sua trajetória.

Nos anos de 1987 e 1988, o Núcleo de Alfabetização, juntamente com coordenadores, professores e técnicos elaboraram sugestões de atividades para 1ª e 2ª séries, vivenciadas pelos demais professores em reuniões semanais e em sala de aula.

No ano de 1990, outro momento curricular obteve destaque, quando se reuniram técnicos das Diretorias Regionais, professores dos Núcleos Pedagógicos (Matemática, Geografia, Ciências, História), professores convidados (Português) formulando a Proposta Curricular de 1ª à 4ª série do 1° Grau, contendo distribuição de conteúdos por série e descrição destes, com algumas sugestões metodológicas.

Portanto, esse novo repensar não é passo inicial, e sim um caminhar que vem subsidiado por inclusão de propostas anteriores com pensamento e idéias de todos que já participaram e atuaram nesses eventos em diferentes momentos.

É indispensável um trabalho coletivo em que educadores de diferentes séries e diferentes áreas estejam juntos, discutindo e buscando soluções para problemas que afetam a aprendizagem de seus alunos, tendo em vista buscar superar, no interior de cada sala de aula, o individualismo, a relação autoritária, as atividades mecânicas e fragmentadas, como também a avaliação desvinculada do trabalho coletivo.

O objetivo da proposta é que haja uma conscientização de trabalho no coletivo da escola, onde todos devem ser envolvidos: pais, alunos, professores, técnicos e comunidade.

Com vista nos objetivos propostos, a equipe traçou caminhos para o desenvolvimento do trabalho:

. pesquisar e analisar as diversas tendências filosóficas curriculares;

. revisar a seleção dos conteúdos programáticos;

. elaborar sugestões metodológicas considerando as experiências já vivenciadas em sala de aula;

. pesquisar e criar estratégias que possibilitem a construção do conhecimento;

. discutir a Proposta Curricular com professores da capital e interior, permitindo a interação nesse diálogo;

. avaliar e encaminhar as necessárias correções surgidas nas discussões dos encontros;

. reavaliar as experiências curriculares vivenciadas em sala de aula, após as oficinas pedagógicas.

A pesquisa nas Propostas Curriculares de Matemática de diversos estados e de temas como História da Educação no Brasil, Planejamento e Currículos, Relação Educador/Educando, Autonomia/Heteronomia, Finalidades do Ensino de Matemática, Sociabilização do Saber, Metodologias, Avaliação, Interdisciplinariedade, foi um dos caminhos percorridos no conhecimento de teorias, para subsidiar a elaboração da proposta e para resgatar as concepções de mundo, de homem e de educação, que permeiam a escola que temos e a escola que queremos, contextualizando-os no bojo das condições históricas, políticas e sociais, onde a prática escolar se concretiza.

É importante que a escola e o seu currículo respondam às necessidades sociais. Conhecer, pois, essas necessidades nos leva a desvelar o papel que ela assume na nossa sociedade. E é nesse fluxo de ação e interesse, nesse desenrolar de acontecimentos histórico-sociais, que o currículo deve delinear seu papel, seu espaço, definindo, assim, seu objetivo na ação pedagógica.

Os conteúdos programáticos de cada série, considerados prioritários, foram selecionados pelos professores de matemática em reuniões pedagógicas, promovidas pelo Núcleo Central de Matemática. O grupo considerou essa seleção e reorganizou os conteúdos, considerando as experiências já vivenciadas pelo professor, em sala de aula.

As sugestões metodológicas foram dissertadas baseadas nos temas: **NÚMERO, GEOMETRIA, ÁLGEBRA**, observando que a amplitude e complexidade desses temas podem e devem ser abordados em diversas séries.

Esse trabalho foi apresentado para análise e discussão aos professores de Matemática da capital e interior, em dois grandes momentos, proporcionando, assim, interação e diálogo. Baseados nos resultados dos encontros, foram encaminhadas as correções necessárias.

Não é nossa pretensão receitar fórmulas mágicas para os professores aplicarem em sala de aula, mas desejamos um documento para repensar a nossa prática frente a essa disciplina.

Apresentamos sugestões e reflexões de ordem teórica e pedagógica, esperando que os professores venham refletir, analisar, criticar e contribuir para a melhoria do ensino de matemática.

Nesse amplo debate, ficou notório para o grupo que vivenciou a proposta, que o mais importante e essencial de tudo é a necessidade de mudança da postura do educador, diante de sua prática. Não basta a redistribuição e análise de tópicos de um programa, se não ocorrer também uma modificação no pensamento e nas atitudes do educador que vai lidar com esta Proposta.

Somente uma nova postura, mais ativa, mais dinâmica, mais flexível é que encaminhará uma seqüência de ações e dejesos dirigidos a transformar em profunda melhora o ensino de 1° grau.

Desejamos que um número cada vez maior de professores, interessados em aprimorar sua ideologia educacional, juntem-se a nós, e, com base na experiência vivenciada por todos, nos será possível tornar mais eficiente o Ensino de Matemática.

Acreditamos que essa mudança não ocorrerá tão somente em cursos de aperfeiçoamento e sim, no momento em que "eu", educador, sentir a necessidade interna de mudança e participar efetivamente dos eventos. Todavia, essa conscientização é lenta e gradual. A mudança de hábitos e concepções requer tempo, ousadia e envolve uma série de imprevistos, como se dá na própria vida.

04. PRESSUPOSTOS TÉORICOS

"A matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores dos homens. Isto só em parte é verdadeiro. Sem dúvida, a matemática possui problemas próprios, que não tem ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da ciência, na vida real".

Bento Jesus Caraça

Uma proposta curricular não deve se caracterizar em uma simples listagem de conteúdos a ser cumprida num determinado espaço de tempo. Mas, tem sim,como ponto de partida, o compromisso da análise e reflexão, pelos educadores, dos objetivos, métodos e conteúdos que determinam o currículo em ação. Uma reflexão que tenha como significado o conjunto de concepções e decisões desenvolvidas na escola, indo desde os aspectos físicos, até o conjunto de agentes internos e externos que interferem na escola.

Um conjunto de elementos que permitem contribuir para um olhar crítico desse currículo, tem como meta a formação de pessoas capazes de criticar, questionar e compreender a realidade onde vivem, para poder transformá-la, a partir de ações pensadas.

Esse movimento pressupõe a reflexão acerca dos objetivos desse currículo, da sua finalidade, do seu papel real com o contexto e com a realidade da comunidade, implicando, assim extrapolar a visão que limita o currículo a simples rol de atividades.

Nestas reflexões, encaminhemos nossas direções para o ensino da matemática.

Que motivos esses, que em todo movimento curricular não dispensamos de maneira alguma, o ensino, o aprender, o compeender, o viver matemático?

Nos anos 60 essas discussões eram predominantemente voltadas para a matemática como ciência única e centrada exclusivamente em si, determinando uma atitude internalista. Já nos momentos atuais, essa atitude é essencialmente externalista, onde se torna presente a forte interferência da psicologia, filosofia, sociologia e antropologia, nas pesquisas da educação matemática.

Podemos analisar a matemática como sendo um conhecimento que está presente em inúmeros fenômenos e, para isso deve ser estudado para compreender melhor a realidade, fazendo que os indivíduos possam resolver melhor as questões da sua vida, na medida em que ampliam sua capacidade de raciocinar.

É comum constatarmos que crianças, jovens e adultos têm aversão à matemática. Alguns têm sempre um "caso" para contar que, na maioria das vezes, não parece ser muito agradável, vindo "carregado" de sentimentos de medo, incompetência e insegurança.

Já Bishop [1988, p. 2],caracteriza bem essa situação quando afirma:

> "Para os alunos, a matemática continua sendo importante, mas ao mesmo tempo, para muitos ela também é considerada como difícil algumas vezes impossível, misteriosa, sem significado e chata.
>
> A matemática cria para alguns um sentimento de medo de falta de confiança, ou ainda um sentimento de ódio. Para outros ela cria um sentimento de opressão. É como se os alunos estivessem sendo dominados por alguém que eles não conhecem quem".

A matemática da maneira que vem sendo apresentada, tanto em aulas como nos livros didáticos, traduz a idéia de um compromisso já pronto, acabado e diretivo, como se não pudessem existir diferentes caminhos na busca de soluções. Isso proporciona cada vez mais o não envolvimento do educando, que sente encoberto pelo peso de uma aula totalmente expositiva, complexa e distante, não lhe permitindo, desse modo, o acesso à construção desse conhecimento, ficando numa posição de apenas acompanhar o raciocínio alheio sem nenhuma participação.

E hoje, esse ensino tem que estar vinculado continuamente na reflexão-ação-reflexão de questões: Para quem? Para que ensino de Matemática? O "ensinar", o "fazer" matemática precisam caminhar no compromisso com a criatividade, na busca da criticidade do seu fazer, do seu pensar, de sua construção histórica e isso implica viver e olhar o ensinar e o aprender, buscando compreendê-los.

Neste processo, o ensino da matemática tem como um dos objetivos, não estar isolado do contexto social, pois o papel da matemática está determinado pelo modo como as sociedades estão organizadas e é mais fácil compreender como a matemática, nascida de necessidades práticas, desenvolveu-se na história da humanidade, relacionando a evolução do pensamento matemático com o desenvolvimento social.

De fato, a evolução do pensamento matemático sempre esteve relacionada com as necessidades de organização da sociedade.

O conhecimento matemático é um conjunto de relação que desenvolve, no indivíduo, formas de pensamento elaborado a partir da interação entre coisas e pessoas.

A Matemática é, entre outras coisas, uma linguagem para compreender e interpretar a realidade, e como toda linguagem está carregada de ideologia. A necessidade de estudar matemática não está nas causas, mas muito mais na finalidade.

As regras da linguagem matemática, criadas por uma minoria intelectual, acabam por servir de instrumento de manipulação do poder e é então, importante para reverter esse quadro, que essa linguagem seja democratizada.

A necessidade em desenvolver indivíduos autônomos é elemento fundamental na construção do conhecimento matemático, fazendo parte, portanto, do nosso objetivo a preocupação de que a educação matemática propicie pluraridade de oportunidade, permitindo que todos tenham acesso ao corpo organizado do conhecimento matemático.

Faz-se necessário pensar numa concepção de ensino de matemática que considere teoria e prática articulados com a finalidade de desenvolver o raciocínio, nas diferentes maneiras de observar, interpretar, analisar pela comparação, indução e dedução, abstrair, generalizar e criar.

A busca de respostas para situações que pedem soluções lógicas matemáticas provoca, nos educandos, uma vontade deliberada de resolvê-las possibilitando uma reorganização do pensamento, que, geralmente, leva a uma formação de conceitos. Assim, os alunos tornam-se capazes de formular e resolver por si questões matemáticas, dentro de suas potencialidades, pois não se desenvolve raciocínio matemático sem utilizá-lo efetivamente.

A escola pode criar condições para que alunos descubram que "fazer matemática" é uma atividade própria do ser humano e reconhecer a importância desta área como um instrumento para compreensão e possível modificação da realidade.

Revisão de texto

SUMÁRIO

05. METODOLOGIA

"*Educação é um todo indissolúvel e não é possível criar personalidades independentes (autônomas) no campo ético se a pessoa é subjugada intelectualmente no aprendizado pela rotina, sem descobrir a verdade por si mesma... Se sua ética consiste na submissão ao adulto, se as trocas sociais são aquelas que ligam cada indivíduo a um professor todo poderoso, ele não saberá ser intelectualmente ativo*".

Jean Piaget.

A matemática permeia as atividades humanas como contar, medir, explicar, jogar, localizar, desenhar, escrever, ler. Está presente na música, no noticiário econômico da TV, na linguagem jornalística, no contexto geral da natureza.

A escola parece estar distante dessa realidade quando não utiliza para reflexão, na construção do conhecimento matemático, as situações que permeiam essa realidade que é viva no cotidiano dos alunos.

A matemática "oculta" não "consciente", que convive nas atividades do ser humano, fora do contexto escolar, não é valorizada (na maioria das vezes), pelo professor, que poderia reconhecer nesse conhecimento o ponto de partida para novas reconstruções no aprender matemático do educando.

O processo de "transmissão de conhecimento" é ainda muito freqüente na prática do professor. Os professores "apresentam" a matemática como um corpo de conhecimento acabado, pronto, exato, sem movimento e este comportamento reflete toda uma prática de "fazer matemática" é aplicar regras. A prioridade da ação pedagógica nesta postura são os conteúdos ao invés da aprendizagem, impondo ao aluno uma ação passiva, desinteressada e desmotivada frente ao aprendizado.

A nossa proposta é rever, reorganizar, reformular nossa ação educativa na questão da concepção, de como se aprende e como se constrói o conhecimento no educando se queremos fazer avançar o trabalho pedagógico.

Em qualquer que seja a proposta de ensino, sabe-se que a garantia na eficácia de atingir os objetivos está no trabalho do professor e nos princípios metodológicos que os organizam sua ação como educador.

O resgate e a valorização do conhecimento adquirido fora da escola é fundamental, de modo a eliminar a concepção tradicional de que todo conhecimento matemático é resultado do trabalho escolar.

O professor não é o único informante no grupo classe, embora seja um informrnte imprescindível. A troca entre sujeitos com diferentes saberes, pontos de vista, experiências, idades, valores, crenças, desenvolvimento e aprendizagem, provindos de diferentes classes ou estratos sociais, e conseqüentemente com diferentes concepções de mundo é fundamental no processo de construção do conhecimento, na constituição do ser humano e na transformação da sociedade.

A finalidade no aprender e ensinar matemática, assim como em qualquer outro conhecimento humano, está em transceder a própria satisfação do conhecimento meramente individual, sendo útil à transformação e realização da sociedade.

A aprendizagem, por ser um processo de construção, ao mesmo tempo objetivo e subjetivo, isto é, numa mútua transformação entre sujeito e realidade, não é, e não pode ser entendida simplesmente como memorização de informações transmitidas pelo professor a todos os educandos igualmente e ao mesmo tempo.

O desenvolvimento e a apredizagem não são processos lineares e sim, idas e vindas, envolvendo rupturas e saltos de qualidade, desde que se criem as condições para isso. Uma das condições para esse avanço é a convivência entre sujeitos diferentes, é a transformação da sala de aula num espaço de interação em que o diálogo é um dos caminhos para lidar com as diversas percepções da realidade e diferentes níveis de concepção de um determinado fenômeno estudado.

Observando os educandos crianças e jovens na sala de aula, podemos constatar muitos espaços de interação espontânea dos alunos em torno das tarefas escolares como a consulta entre colegas, a troca de leitura de cadernos, as correções entre eles, o "soprar" informações para os que estão no quadro de giz e tantas outras diferentes situaçoes que passam despercebidas e não reconhecidas como momentos de aprendizagem.

Um trabalho fundamental nesse princípio não se deve pautar pela tradicional distribuição de conteúdos pelas séries, usualmente adotada por uma determinada seriação, na maioria das vezes, sem significado. Mas. deve sim, buscar desenvolver ao máximo as possibilidades dos alunos, tendo em vista o conhecimento elaborado, o papel do ensino fundamental em nossa sociedade e a proposta pedagógica.

Os educandos necessitam de um ambiente de aprendizagem que os encoraje a colocar questões, a explicitar suas hipóteses; a explorar matemática usando materiais que permitam estabelecer essas relações matemáticas através das habilidades de medir, calcular, estimar, a analisar situações, a tentar estratégias alternativas, a comunicar matemática, a formular problemas.

Sabemos das dificuldades, quando se trata de mudanças, seja pela nossa resistência, nossa ângústia, nossa ansiedade frente o desconhecido. Mas é necessário refletir, ousar, porque é reconhecido e palpável a insatisfação existente tanto na nossa prática de matemática em sala de aula como no não aproveitamento real de nossos educandos.

Os nossos alunos estão vivendo praticamente no século XXI e nós, os professores, estamos numa postura frente ao conhecimento, na sala de aula, com características do século XIX.

A ênfase da Proposta Curricular de Matemática do Estado de Sergipe recai sobretudo em aspectos metodológicos, considerando o desenvolvimento psico-cognitivo do educando como:

. valorizar e respeitar as experiências trazidas pelo educando para sala de aula;
. proporcionar situações-problemas levando em conta o nível sócio-cultural do educando;
. aplicar atividades práticas em que aluno e professor constroem o material didático;
. utilizar diferentes estratégias possíveis para o ensino da matemática;
. não dar tanta ênfase a técnicas convencionais, definições, regras e memorização sem significado;
. avaliar durante todo o processo de ensino, fazendo um somatório do aproveitamento do educando, sem prender-se a resultados dos famosos testes mensais;
. permitir que o educando crie;
. inserir na pesquisa dos temas estudados a história da matemática;
. incentivar a pesquisa, os trabalhos em grupos;
. trabalhar, sempre que possível de forma interdisciplinar.

As características do trabalho do professor têm como princípio metodológico:

. o diálogo;
. a pesquisa;
. o incentivo à autonomia do educando.

O **diálogo** é o impulsionador para desencadear a aprendizagem. É preciso uma atitude quando ao ouvir e ao falar do aluno e professor, em que o monólogo, tradicional nas salas de aula, seja substituído pelo diálogo. O diálogo se faz necessário porque comumente as hipóteses, expressas pelos alunos, também trazem caminhos para a busca de soluções, para constatações que podem não coincidir de imediato com os do professor, mas, que se constituem no processo de aprimorar, do desvendar, de desvelar um conhecimento, muitas vezes abafado, incompreendido, não podendo dessa maneira ser reconhecido como conhecimento adquirido.

O diálogo é, também, a interlocução ativa e criativa entre aluno-aluno, aluno-professor. Algumas vezes o professor escolhe as questões e orienta a discussão para os conteúdos que deseja trabalhar. Nesse caso, é o professor quem mais fala. No desenvolvimento da fala, exercitamos o pensar e provocamos questionamentos. Outras vezes, é o professor quem elege as perguntas cujas respostas do educando o ajudam a avaliar os conhecimentos já construídos. Nesse momento é dado aos educandos maior oportunidade de expressão.

Esse diálogo que se deseja aberto e amplo, ao longo do tempo, traz a realidade para a sala de aula e ajuda o aprendizado, pois cada um aprende com todos. É um passo importante na direção dos objetivos.

A **pesquisa** como princípio tem o compromisso de "olhar", questionar, compreender, analisar e estabelecer uma relação dinâmica e viva entre a matemática e a realidade estudada. Ela orienta e auxilia o educador na construção do currículo.

A observação da realidade pelos educandos provoca nova reflexão e nova ação em relação a essa situação pesquisada por eles..

O **incentivo à autonomia do educando** deve ser estimulado para criar procedimentos e soluções próprias. Os educandos têm oportunidade de pensar e expressar com autonomia suas hipóteses em constante evolução do processo de busca de estratégias para solução de questões que emergem de suas pesquisas a esse movimento ação / reflexão, favorecendo o seu progresso intelectual.

Nesta perspectiva, não se pode desconhecer a importância em resgatar e valorizar o conhecimento que o educando traz para a escola,vivido no cotidiano de sua experiência. É o conhecimento "oculto" que é preciso desvelar e reconhecer como um "pré-requisito" para sua própria aprendizagem.

É fundamental que o professor não seja um expectador do processo, mas que seja um observador atento e que tenha uma intervenção construtiva e planejada.

A reflexão sistemática sobre a própria prática, sem dúvida, tem a grande vantagem de permitir ao educador conhecer o conteúdo a ser ensinado numa outra perspectiva, ou seja, a de que não são decisões definidas, obrigatórias, imutáveis. Os conteúdos, no processo ensino-aprendizagem, são elementos circunstanciais, selecionados para promover a atividade cognitiva do sujeito na construção dos conhecimentos.

É importante ter como propósito que a aprendizagem resultante não será deste ou daquele conteúdo particular, mas de aspectos constituídos do próprio conhecimento. Para o educador fica a constatação de que uma programação de ensino para ser realmente significativa não pode ser o ponto de partida. Há necessidade de se construí-la no processo.

AULA DE VÔO

O conhecimento
caminha lento feito lagarta
Primeiro não sabe que sabe
é veloz contenta-se com cotidiano orvalho
deixando nas folhas vividas das manhãs
Depois pensa que sabe
e se fecha em si mesmo:
faz muralhas
cava trincheiras,
ergue barricadas.
Defendendo o que pensa saber
levanta certeza na fora de muro
orgulhando-se de seu casulo
Até que maduro
explode em vôos
rindo do tempo que imaginava saber
ou guardava preso o que sabia.
Voa alto sua ousadia
reconhecendo o suor dos séculos
no orvalho de cada dia.
Mesmo o vôo mais belo
descobre um dia não ser eterno.
É tempo de acasalar
voltar à terra com seus ovos
à espera de novas e prosaicas lagartas.
O conhecimento é assim
ri de si mesmo
e de suas certezas
é meta da forma
metamorfose
movimento
fluir do tempo
que tanto cria como arrasa
a nos mostrar que para o vôo
é preciso tanto o casulo
como a asa.

Mauro Iasi

06 . CONTEÚDOS

"Na verdade é quase um milagre que os métodos de instrução não tenham exterminado completamente a sagrada sede do saber, pois essa planta frágil da curiosidade científica necessita além de estímulos, especialmente de liberdade, sem ela, fenece a morte. É um grave erro supor que a satisfação de observar e pesquisar possa ser promovida por meio da coerção".

Albert Einstein

A nossa reflexão deve estar atenta para a importância de nossos objetivos, metas e metodologias que são verdadeiros "espaços" nos quais os temas ou conteúdos matemáticos se oficializam.

Esses conteúdos não têm significado se permanecerem, somente, na fala expositiva do professor, no quadro, caderno, provas escritas, exercícios, planejamento, como simples rol, sem nenhum vínculo com os objetivos e posturas metodológicas já enfatizados nesta proposta.

O conteúdo aprendido é aquele que o educando se apropria como conhecimento adquirido, vivido, estabelecendo relações num crescente desenvolvimento de atitude de reflexão crítica e positiva em relação à matemática.

O enfoque nesta proposta em relação aos conteúdos é voltado às estratégias para promover o ensino e a aprendizagem da matemática, atentando os objetivos e características da ação professor. Essas estratégias, como uso de resolução de problemas, estímulos à comunicação matemática, estabelecimento de conexões matemáticas, possibilitam o desenvolvimento de formas do pensar matemático.

O uso de resolução de problemas, como processo, poderá contribuir para:

- construir e compreender os conceitos matemáticos pelo qual os alunos experenciam a utilidade da matemática;
- compreender o mundo à sua volta quando as situações-problemas são formuladas a partir do contexto social ou experiências diárias.

A efetivação da aprendizagem por meio de formulação e resolução de problemas não está nos tipos de situações problemas, mas na atitude do professor permeada por questionamentos, investigações, especulações, troca de pontos de vista, aceitação para que o educando procure e descubra, através de recursos cognitivos e emocionais que possui, incentivo para confrontar seus pontos de vista.

O estímulo à comunicação matemática são os caminhos para diferentes representações e explicações das soluções. É o "falar matemática". As crianças desenvolvem a língua materna através de comunicação verbal e escrita e assim também elas se apropriam da linguagem matemática, ouvindo, falando, representando, escrevendo, lendo e construindo essas relações entre as noções intuitivas e informais e a linguagem matemática e o simbolismo matemático.

Devem-se estabelecer conexões entre os diferentes tópicos, contagem, medida, geometria, álgebra, e não deixá-la isolados, fragmentados, desconectados das relações da vida, do cotidiano com a própria área da matemática - construindo e expandindo idéias matemáticas do "mundo real" para o "mundo matemático".

A construção de ligações entre o concreto e a abstrato, o aritmético e o algébrico, o algébrico e o geométrico, o contexto social e o escolar e entre diferentes situações de representação de um problema ou conceito promove a conexão entre as diversas áreas de conhecimento.

O desenvolvimento do pensamento lógico matemático está relacionado ao desenvolvimento verbal e intelectual do educando, do qual não se espera somente a explicitação de estruturas e conclusões formais e dedutivas. O clima favorável para o desenvolvimento do pensamento matemático está nas conjecturas, no pensamento informal, nas hipóteses, nas construções de opiniões, nos pontos de vista, nos cálculos estimativos que são as atitudes primordiais para a construção desse conhecimento matemático.

Faz parte da atividade humana o defrontar-se com situações que exigem busca de soluções, ou seja, com problemas que podem ocorrer na vida familiar, profissional, social, particular, enfim, na contingência do dia-a-dia e que devem ser resolvidas.

Na ciência, são os problemas que desafiam a capacidade do homem em questões que estimulam o desenvolvimento e o aprimoramento do mundo científico. A papiro de Rhind, escrito há cerca de quatro milênios, já retratava o interesse dos egípcios em resolver problemas.

A cada momento, o homem se vê no confronto de identificação de problemas na elaboração de questões, para que na busca de soluções, na análise e interpretação das situações inseridas na realidade, transformá-la. Para isso, requer a formulação de hipóteses e criatividade na solução dos problemas.

E o aluno? Será que lhe é permitido trilhar esse caminho, em que o contato com a Matemática se inicie através de um processo gradual de descobertas, de hipóteses, de conjecturas? Será que lhe é permitido inventar e reinventar soluções para se apropriar do processo de aquisição do conhecimento matemático? Sim! E é o caminho que nós educadores devemos procurar vivenciar em nossa sala de aula, promovendo a criatividade através de desafios permanentes provocados por problemas contidos numa realidade. Conquistar, também, tempo e espaço nas escolas para incentivar o educando a criar, a exprimir-se e a expandir-se numa postura de busca e descoberta em que a ação do Educador seja de:

- ter respeito às idéias imaginativas e criativas;
- tornar bem vindas as imaginações e invenções;
- permitir a todo o instante que o educando pense, descubra, erre, invente, reivente suas hipóteses.

Não é mais convincente a mera posição do professor como o exímio transmissor de informações de um saber pré-fabricado, no qual o ato de aprender se torna um mecanismo de memorização, de adestramento de cálculos, de informações, que somente contribuem para abafar a imaginação do aluno e aniquilar sua capacidade de criar.

É importante ressaltar que o desenvolvimento da inteligência do aluno não se dá através de uma prática pedagógica que o transforme num expectador, num receptor de informações, mas que, na prática, permita:

- a variedade de experiências matemáticas para a construção do conceito;
- a adoação de um trabalho em equipe;
- a avaliação contínua e concomitante com a aprendizagem.

Esse educador, nessa perspectiva, arrisca-se a enfrentar situações novas com as quais não sonhava, permite-se aprender mais, através da observação e hipóteses dos educandos, concebendo, assim o verdadeiro sentido de EDUCAR - despertar as aptidões naturais do indivíduo - avaliar-se quando questiona: Por outro lado, quando questiona: - Que postura estou propondo aos meus alunos: de repetição ou de busca? Como serão autônomos, se recebem o conhecimento pronto? Esse educador sabe que sua própria maneira de agir pode ajudar o aluno a ir descobrindo seu próprio caminho, na tarefa de elaborar e construir suas hipóteses em relação àquilo que deseja e tem vontade e necessidade de descobrir.

A reflexão desse educador sobre situações e momentos adequados para que se dê a aprendizagem, permite ao educando o desenvolvimento da capacidade de análise, de comparação e de que "fazer" é "viver" matemática de maneira mais significativa.

Esse educador com nova postura em relação ao "fazer e pensar currículo", mediado pela participação e interpretação coletiva, difere da postura de "fazer currículo" através de grades e programas oficiais.

É notório de uma maneira geral, que de dá grande ênfase em cumprir um certo esquema pré-fixado, numa estrutura lógica e formal que muitas vezes não corresponde a motivação e aos objetivos do ensino. Na Proposta tem-se como meta, que os assuntos matemáticos sejam selecionem e desenvolvidos, evitando-se trabalhá-los como se fossem compartimentos estanques. É preciso explorar todas as relações matemáticas fazendo conexões que implicam abordar idéias relacionando-as à realidade, de forma a explicar sua presença e utilidade nos vários campos de ação humana.

Nas atividades humanas como na ação de "pensar, contar, desenhar, explicar, jogar, localizar, medir, escrever...", permeia os diferentes temas matemáticos que circulam por todo o ciclo da escola de 1ª à 8ª série do 1° grau. Os conteúdos nesta Proposta envolvem os diversos assuntos em temas que denominaremos de **Números**, **Geometria**, **Álgebra**, tendo como princípio que cada um deles se entrelassem na medida que são constituídos como corpo do conhecimento matemático construído pela humanidade.

CONTEÚDOS					SÉRIES			
NÚMEROS (PROPRIEDADES E OPERAÇÕES)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
.Sistema de Numeração	......	----	----	----	----	—	—	—
Conjunto dos Números Naturais	----	----	----	----	----	—	—	—
Conjunto dos N. Inteiros Relativos					......	----	—	—
Conjunto dos Números Racionais	......	......	----	----	----	----	—	—
Conunto dos Números Irracionais						......	----	—
Conjunto dos Números Reis						......	......	----
GEOMETRIA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
Geometria Espacial	......	......	—	—	—	—	—	—
Geometria Plana	......	......	----	----	----	----	----	----
Geometria Métrica	......	......	----	----	----	—	—	—
Sistemas de Medidas	......	......	----	----	----	—	—	—
Gráficos					......	......	----	----
Trigonometria								......
ÁLGEBRA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
Relações	......	......	......	......	......	—	—	—
Funções	......	......	......	......	......	......	......	—
Cálculo Algébrico			......	----	----	----	----	----
Equações e Inequações					......	......	----	----
Polinômios						......	----	----
Sistemas Lineares							----	----

LEGENDA: ...... desenvolvimento de noções iniciais
---- sistematização parcial com aprofundamento gradativo
— aplicação do tema.

NÚMERO

" A idéia de número natural não é um produto puro do pensamento, independente da experiência. Os homens não adquirem primeiro os números naturais para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram-se formando lentamente pela prática diária de contagens. A imagem do homem, criando uma maneira completa a idéia de número, para aplicar à prática de contagem, é cômoda mas falsa".

Bento Jesus Caraça

Todos sabemos que no dia-a-dia e a cada momento fazem-se contagens. Essa necesidade já surgiu desde tempos remotos: o pastor com seu rebanho, o trabalhador na espera de salário, a dona de casa no controle de suas despesas, o cientista ao determinar o número de minutos ou segundos para ocorrer experiências, na contagem de votos da decisão de uma eleição. Portanto, nas atividades humanas a contagem tem grande destaque.

Primeiramente "o contar" representava cotejar, comparar com objetos ou com dedos da mão sem usar a linguagem, e a isso se dá o nome de ENUMERAÇÃO. Posteriormente, junto à contagem usa-se a palavra, (isto é, nome e contagem) denominando-se NUMERAÇÃO. Por último NÚMEROS que significa códigos simbólicos para representação da contagem.

A necessidade de contar para o homem primitivo era muito limitada. Hoje, em algumas tribos da América do Sul, Austrália e África Central, sabe-se que ainda não conhecem nome para os números superiores a cinco e isso provavelmente está ligado à condição de vida econômica, das relações de troca comerciais, das limitações dos pequenos grupos, da questão social que determina essa necessidade.

Diz Dantzig: "estudos antropológicos sobre povos primitivos revelam que os selvagens que não alcançaram a etapa de contagem pelos dedos são quase completamente desprovidos de percepção numérica".

Parece evidente que o homem antes de aprender a contar devia ter algum conceito de número que estivesse bem mais relacionado com diferenças do que com semelhanças, como por exemplo, a diferença entre muitos e poucos. Esse é o mais primitivo conceito de qualidade - O senso numérico. Na ótica de Dantzig, em Número. - A Linguagem da Ciência esclarece que: "o senso numérico" não deve ser confundido com contagem, que provavelmente é muito posterior, e que envolve um processo mental bastante intrincado. A contagem, pelo que sabemos, é um atributo exclusivamente humano apesar de algumas espécies parecerem possuir um rudimentar senso numérico semelhante ao nosso, como é o caso de muitos pássaros, por exemplo, segundo Dantzig.

A partir de uma idéia de números é que foi surgindo a necessidade de expressar códigos, mediante as linguagens simbólicas utilizando os dedos, marcas em osso, troncos de árvores, montes de pedras ou partes do corpo.

A criança pode representar o número (idéia) através de símbolos ou signos. Para Piaget, os símbolos são inventados pelas crianças e mantêm a semelhança figurativa com os objetivos representados como por exemplo:

Quatro lápis podem ser representados dessa maneira | | | | ou 0 0 0 0 e são mais significativos para a representação escrita na contagem, do que para os signos que são convenções do conhecimento social e que não possuem nenhuma relação de semelhança com os objetos. Signo, no exemplo, seria "4" ou "quatro".

Nas séries iniciais a escola valoriza muito o emprego dos signos, ensinando a contar, ler e escrever numerais de forma imposta, acreditando que está favorecendo a aprendizagem de números ao invés de enfatizar a escrita espontânea e resgatar o processo natural da construção do conceito de números, permitindo que realizem atividades de classificação, seriação e ordenação.

O conceito de números é uma abstração que se dá através de um processo, elaborado pela criança, nas situações e atividades que ela cria através das diferentes hipóteses construídas.

O número apresenta problemas diferentes para a criança, porque a relação do número "escrito" não é como a "fala", pois o código do número é ideográfico e o que é representado nesse código é a idéia de quantidade.

A produção de sinais pela criança na codificação aritmética revela sua maneira de pensar de forma mais precisa do que quando a criança lê os sinais, e isto porque ela produz sinais, exterioriza suas próprias idéias. Daí a ampla variedade de representações gráficas na tarefa de "codificação".

De acordo com Emília Ferreiro, "no caso dos dois sistemas (o sistema de representação dos números e o sistema de representação da língua) envolvidos no início da escolarização as dificuldades que as crianças enfrentam são dificuldades conceituais semelhantes às de construção do próprio sistema e por isso pode-se dizer, em ambos os casos, que a criança reinventa esses sistemas".

A ação pedagógica em matemática é realizada, também, com o propósito de colocar em funcionamento a imaginação criativa do aluno, através de desafios constantes, provocados por problemas contidos numa atividade. Para atingir esse objetivo, o professor pode, ao abordar um determinado tema matemático, iniciar sua ação com a apresentação de uma história, uma vez que ela possibilitará o desenvolvimento de atividades de:

- Cálculo mental:

. expressão oral com registro no quadro de giz;

. jogos em duplas com cálculos espontâneos;

. jogos com cartas de baralho.

O cálculo mental implica uma discussão de resultados e uma explicação de estratégias utilizadas pelo aluno. Cabe ao professor suscitar explicações, colaborar com as crianças para analisar e comparar os diferentes caminhos, permitindo a cada um encontrar um método, que melhor se adapte à situação problema. É oportuno ressaltar que no dia a dia, ao fazer o troco da passagem de ônibus, da compra na padaria,não usamos lápis e papel e, no entanto, fazemos cálculo mental.

- Resolução de problemas:

. situações que decorrem de questões levantadas pelos alunos;

. textos retirados de jornais; tiras em quadrinhos;

. produção de textos, coletivos e individuais, promovendo a formulação de questões pela própria criança;

. situações da realidade social do aluno ou situações preparadas;

. construção e confecção pelas crianças de cartas numeradas, utilizando signos para representação de quantidades;

. construção de ábacos;

. promover entrevistas e pesquisas, com as crianças, para sondar suas preferências em relação a animais, brinquedos, programas de TV, alimentos, revistas... Organizar os registros de coletas desses dados, anotados pelas crianças, em gráficos, tabelas...;

. material lúdico (Tangram, blocos lógicos, material base dez).

O uso deliberado de resolução de problemas como ponto de partida para a construção do conhecimento e como meio para desenvolver a autonomia (cada um resolve de acordo com suas hipóteses), ajuda o educando a compreender o mundo em que vive e a perceber a utilidade da matemática.

É importante lembrar que a resolução de problemas não implica listas de problemas para alunos resolverem, mas sim, situações que envolvem discussões e análises em grupo das hipóteses e soluções desses problemas.

- Registro;

. codificar os elementos elaborados através de desenhos, palavras, gráficos, símbolos, signos...;

. construir linguagem matemática a partir dos registros que os alunos fazem;

. anotar as relações percebidas pelos alunos, utilizando a linguagem construída naquele grupo-classe, naquele momento;

. organizar as informações e suposições dos alunos, aceitando todas as respostas, mesmo as não corretas, relacionando-as as situações em estudo.

O registro permite a elaboração de definições, proposição e portanto, a conquista de uma linguagem.

- Lúdicas:

. jogos com Tangram, senha, jogo da velha, de dados, cartas de baralho, tabuleiro...;

. manipulação de objetos: tampinhas, material base dez (Dourado), palitos.

O jogo em sala de aula oportuniza a ação e a autonomia desde que se constitua em uma grande fonte de situações-problemas. Em cada jogada, podem surgir questões, indagações, dependendo da pesquisa e da busca de estratégias para a solução. São momentos de efetiva interação aluno-aluno, aluno-professor.

Para executar tais atividades é necessário refletir, ter idéias, porpor alternativas de solução, garantir a constante discussão dos procedimentos que surgem tanto nos pequenos grupos como com a classe toda. Nessas discussões todos se enriquecem, e emergem, espontaneamente ou provocados pelo professor, novos problemas que encaminham o aprofundamento do aprendizado.

É desejável que a situação desencadeadora seja suficientemente rica e aberta, de maneira que o próprio grupo-classe possa levantar inúmeros problemas cuja resolução permita abordar, num sentido amplo, os conteúdos que se deseja estudar, colocando o aluno diante de uma situação problema cuja abordagem o leve a construir o seu conhecimento.

As sugestões de atividade explícitas no documento são apropriadas, também, ao trabalho tanto de matemática como das demais áreas do conhecimento. Cabe ressaltar a importância de adequá-las ao grupo classe e ao objetivo a que se propõe.

> *"É importante ao avaliar aritmética observar o que acontece com a criança a longo prazo. Contando, simplesmente, os educadores estão fechando os olhos para um grande dano intelectual em grande escala proveniente do uso do lápis. A aritmética deve estar enraizada no pensamento genuíno da criança".*
>
> *Constance Kamii.*

O ensino de numeração não pode ser, apenas, através de memorização de fatos. É preciso garantir a compreensão e este é um ato do aluno que constrói a sua própria compreensão do conceito de número.

A criança convive com situações que envolvem quantidade e número desde antes da vida escolar e a contagem oral é freqüente, mesmo em determinadas operações. As situações em que o número tem diferentes conotações, como para representação de idade, telefone, casa, resultado de operação, valor monetário, contagem, fazem parte desse cálculo oral.

É preciso deixar que o educando anote, escreva, leia, crie códigos, expresse como ele pensa que é, para nós educadores podermos, através de seus "erros", inferir em suas hipóteses na construção do conceito de número. A criança descobre o funcionamento do código da escrita de números e operações estabelecendo muitas "relações" entre os elementos que ouve na contagem, nas brincadeiras, nos jogos com adultos e crianças.

Nessas relações estão as formas de pensar repetir, compor, ordenar, agrupar, isolar, decompor, classificar, generalizar e de formular, imaginar, buscar soluções para problemas que envolvem grandezas / contagens.

A compreensão do sistema de numeração passa pela percepção das regularidades do sistema, as quais nem sempre são claras.

As atividades que envolvem jogos, contagem, registros dos pontos ganhos e/ou perdidos e que desmistificam o confronto das soluções entre educando / educando / educador, para reformulação de hipóteses, são favoráveis para o raciocínio lógico-matemático.

O cálculo mental, o cálculo oral e a estimativa são recursos que devem ocupar uma posição de maior importância em sala de aula. Para alguns, o cálculo mental é visto como uma forma de chegar à resposta certa, mas na realidade, a importância do cálculo mental está na elaboração e estrutura que na grande maioria é organizada e apresentada técnicas e lógicas próprias.

A estimativa é um método de determinar a solução razoável de um problema proposto e que deveria se tornar um objetivo importante nos programas aritméticos porque provoca a constante análise da razoabilidade do cálculo em relação à situação estudada.

As Propriedades operatórias podem ser exploradas quando, espontaneamente forem surgidas nas diferentes técnicas operatórias, ou seja, na sua verdadeira aplicação e não simplesmente como tem sido apresentada na escola, como memorização de regras e sem significado aplicativo. Ao valorizar os recursos de cálculos que o educando já possui, ao invés de se prender a expectativa de técnicas operatórias convencionais treinadas e fixadas, é possível analisar concomitante as diferentes propriedades operatórias usadas na utilização desses cálculos.

O estudo das expressões numéricas, a partir de seqüências operatórias criadas e elaboradas pelos próprios alunos tendo como ponto de partida um determinado numeral, tem como objetivo a compreensão e análise das diferentes possibilidades de interpretação que dependem da pontuação e propriedades utilizadas na operação.

As diferentes hipóteses apresentadas pelos alunos e posteriormente discutidas no grupo classe, permitem a compreensão da seqüência das operações que é determinada também pelos sinais de parênteses, colchetes e chaves. Este momento é propício para o confronto dessas mesmas expressões quando utilizamos máquinas de calcular.

Exemplo de situação, apresentada pelo aluno:

Dado o número 45, expresse de diferentes maneiras utilizando operações:

$45 = 40 + 5$
9×5
$(4 \times 10) + 5$
$2 \times 10 + 2 \times 10 + 2 \times 2 + 1$
$90 : 2$
$225 : 5$
$[(400 - 200) + 5^2] : 5$
e outros.

Sistema de Numeração:

O estudo do sistema de numeração decimal (hindu-arábico) poderá ser desenvolvido através de atividades de pesquisa, relato histórico, tendo como ênfase a origem dos números e os diversos sistemas de escrita numérica (egípcios, maias, babilônios, romanos e outras).

A escrita de um determinado número nos diversos sistemas de numeração favorece a compreensão e a redescoberta da praticidade do sistema hindu-arábico interligando a evolução histórica no tempo e espaço, construído pela humanidade.

Experiências de agrupamento e trocas em bases variadas, utilizando materiais de contagens, como pedras, canudinhos, palitos, cartaz valor de lugar, ábaco, material dourado, favorecem aos alunos compreenderem o processo de agrupamento e troca na base dez, que caracteriza a escrita do sistema de numeração decimal. A seqüência numérica é ampliada, ressaltando a idéia de antecessor, sucessor de um número, conceitos de princípios posicional, base do sistema, estrutura de ordem, valor, função do algarismo, conceitos operatórios, operações e as diferentes técnicas / algorítmos, desenvolvidos pelo educando e pela humanidade.

O cálculo com numerais escritos em base diferentes, requer bem exploradas e vivenciadas e é conveniente então, que somente faça parte da aprendizagem, na medida em que estes agrupamentos e reagrupamentos se tornem significativos para o educando.

É importante privilegiar o sistema de numeração decimal em relação à leitura, a escrita, agrupamentos, à sua característica aditiva que permita compor / decompor e às diferentes possibilidades operatórias que surgem nas hipóteses de cálculos dos educandos.

"Nossas idéias sobre como ensinar aritmética dependem de nossa concepção a respeito de como as crianças a aprendem. Podemos tentar facilitar o aprendizado das crianças na proporção em que compreendemos como elas aprendem. Se, no entanto, tivermos uma teoria de aprendizagem falsa, podemos até obstar o aprendizado das crianças".

Constance Kamii.

Algumas considerações:

Alunos da 4ª e 5ª séries vivem características especiais da adolescência. Observa-se já, em alguns, considerando-se a classe social em que estão inseridos,a necessidade de trabalho.

É importante estar atento a algumas considerações em relação aos educandos destas séries, como:

. a diversidade de professores e das diferentes posturas destes, tão bruscamente vivenciadas nesta passagem da 4ª para a 5ª série em que o professor era "único" para as diferentes abordagens do conhecimento.

. perceber que dentro de cada adolescente de 4ª e/ou 5ª série coexistem a criança e ao pré adolescente;

. a importância de os professores de 4ª e 5ª série, atuantes na mesma série e turma, discutirem e trocarem diretrizes menos antagônicas no que se refere, principalmente, às medidas pedagógicas;

Refletindo sobre essa situação é necessário que para promover o ensino e a aprendizagem da matemática, utilizemos da metodologia e estratégias já inseridas nesta Proposta de trabalho.

Uma outra consideração a fazer é a respeito da tão falada "tabuada". Para tanto, transcrevemos texto sobre o tema, publicado no Curso de Matemática por correspondência - (1988, p. C 1).

"Na escola de trinta anos atrás, saber a tabuada de cor, "na ponta da língua", era ponto de honra para alunos e professores do antigo primário. Poucas pessoas, talvez, ousassem pôr em dúvida a necessidade desta mecanização.

Na década de 60 despontaram movimentos de todos os tipos, rompendo com tradições seculares: o feminismo, a revolução sexual, os hippies, os Beatles, a revolução cultural na China, as passeatas de estudantes em Paris-68 etc. O ensino da matemática não ficou indiferente ao clima revolucionário. A Matemática Moderna modificou o ensino da matemática. Não vamos discutir características deste movimento, mas, dentre seus aspectos positivos, destacava-se o desejo de uma aprendizagem com compreensão.

No conjunto de críticas ao ensino tradicional, uma recaiu sobre a mecanização da tabuada. Diversas escolas aboliram a memorização da mesma. A professora ou o professor que obrigasse seus alunos a decorar a tabuada era, muitas vezes, considerado "antiquado", "retógrado".

O argumento dos renovadores, contrários à memorização, era basicamente este: "não de deve obrigar o aluno a decorar a tabuada; deve-se, isto sim, criar condições para que ele a <u>compreenda.</u> Os adeptos das novas tendências alegavam que, se o aluno compreendesse a tabuada, se ele entendesse o significado de códigos como 3x7, 8x6, 5x9 etc então, quando precisasse, sozinho pensando, ele descobreria os resultados.

Alguns professores rebatia nessa afirmação alegando que, sem saber tabuada de cor, um aluno não poderia realizar multiplicações e divisões. A cada momento, na realização de cálculos e na resolução de problemas, ele "engasgaria" por não saber a tabuada de cor.

É curioso observar que, passados esses anos todos, esta discussão permaneca entre nós. "Nessa discussão, apesar das divergências, há uma opinião unânime: deve-se condenar a mecanização pura e simples da tabuada. É absurdo exigir que os alunos recitem: "dois vezes um, dois; dois vezes dois, quatro;...", sem que eles entendam o significado do que estão dizendo, a multiplicação (bem como todas as outras operações e a noção de número e o sistema de numeração decimal) precisa ser construída e compreendida. Esta construção é o resultado de um trabalho mental por parte do aluno".

<u>Números Inteiros</u>

A idéia dos números inteiros positivos já era usada por todos os povos, antes de Cristo, em contagens como: o número de ovelhas brancas e pretas; idades das pessoas, quantidade de frutas colhidas e outras. A dos negativos só foi aceita no século XVI, na época da descoberta da América (1492) e do Brasil (1500).

O estudo do Conjunto dos Números Inteiros poderá ser feito, solicitando que os alunos pesquisem e debatam sobre situações do cotidiano, onde a idéia de número negativo aparece naturalmente.

<u>Exemplo:</u>

- Temperatura: Qual a temperatura de ebulição e de solidificação da água, analisando a influência dessas temperaturas no homem e no ambiente;
- Extrato bancário: O que é crédito, débito, saldo positivo, saldo negativo analisando a influência do fato no cotidiano dos alunos;
- Saldo de gols de uma equipe: Gols a favor e contra, pontos ganhos e perdidos no jogo;
- Altitudes: Acima e abaixo do nível do mar; sua influência no homem e ambiente;
- Fatos históricos ou linha de tempo: Acontecimentos antes de Cristo, antes / depois do nascimento.

Essas e tantas outras situações proporcionam ao aluno o trabalho com a origem do número negativo, suas aplicações e simbologias.

A reta numérica foi utilizada para representar, geometricamente, os números naturais, assim também poderá ser feita para representar Números Inteiros, explorando o sentido direita, esquerda. acima, abaixo.

As situações trabalhadas no início, como temperatura, linha de tempo, altitudes, dentro outras. ficam enriquecidas quando representadas na reta numérica. O aluno tem a oportunidade de comparar qual a temperatura mais baixa ou mais alta, qual o fato mais antigo ou mais recente, enfim fazer comparações entre números inteiros.

As alternativas de direção e sentido: acima / abaixo, à direita, à esquerda, proporcionam conceitos como localização. Em relação a dois pontos, tomemos como exemplo, aluno e sala de aula, sala de aula e escola, escola e bairro, bairro e cidade, cidade e país e assim em diante. O professor pode relacionar atividades como as citadas acima com coordenadas cartesianas (abscissa, ordenada), gráficos em texto de jornal, coordenadas geográficas (latitude, longitude) através de: jogos (batalha naval, tabela dupla entrada), pesquisa elaborada por alunos (eleição, times esportivos, doenças, calorias em alimentos).

Para estimular a compreensão dos fatos básicos, o professor poderá desenvolver diversas atividades através de jogos criados ou adaptados por ele e pelo aluno, conforme alguns exemplos:

Jogo do Baralho

Com as cartas vermelhas contam-se pontos negativos e as cartas pretas, pontos positivos.

Neste jogo várias brincadeiras poderão ser suscitadas, uma vez que nos jogos populares (o burro, o 21) os alunos já conhecem as regras em que cartas vermelhas referem-se a pontos perdidos e cartas pretas, pontos ganhos.

Jogos de Varetas

A cada cor poderá ser designado valores positivos e ou negativos, tendo a vareta de cor preta (única) o valor zero. Este jogo poderá ser adaptado com canudinhos de refrigerantes por ser de fácil acesso a todos.

Muitas dificuldades foram enfrentadas desde 1500, em relação às operações com inteiros negativos, principalmente a multiplicação e divisão, o que constituiu grande desafio para os matemáticos. Para explicá-las em sala com maior clareza e objetividade, o professor deve promover uma reflexão com os alunos sobre situações problemas envolvendo a multiplicação e divisão com inteiros negativos, o simétrico de números inteiros, o simétrico do simétrico. É de extrema importância para os alunos enfrentarem os cálculos com segurança sem precisar memorizar regras.

A necessidade de várias atividades em situações operatórias com os números inteiros dá-se pelo fato de os alunos sentirem dificuldades no cálculo das mesmas, quando resolvem exercícios, sem que tenham analisado ou discutido em grupo, para o desenvolvimento e construção desses conceitos.

É interessante utilizar diferentes livros didáticos e formar vários grupos de alunos, levando cada grupo a analisar o texto apresentado e a criar diferentes jogos (memória, bingo, dominó) para expor aos demais grupos. Nesse momento, o professor coordena e organiza os grupos como mediador, propondo juntamente com o grupo as conclusões significativas do tema.

Números Racionais

Vivenciar situações do cotidiano no estudo dos racionais, também é necessário.

Caso o trabalho com a reta numérica tenha ou não sido suficientemente desenvolvido, de modo o aluno já localizar os números na reta, é importante o professor deter-se em situações problemas que explorem o seu uso, como por exemplos:

- temperatura
- latitude, longitude
- porcentagem
- média aritmética

- perdas e ganhos

A importância em localizar dados como esses está em estimular e oferecer oportunidades ao aluno na compreensão do estudo de plano cartesiano, funções, sistemas de equação, coordenadas geográficas (localização de cidades, países através da latitude e longitude).

As situações envolvidas com sistema monetário, sistema de medidas, mudanças das moedas brasileiras, conversões em moedas estrangeiras, preços de mercadorias, notícias de jornal, distribuição de renda, aplicação e interpretação de gráficos, relação entre salários e inflação, provocam atividades que desenvolvem comparação, transformação e operações com números decimais, fracionários e permitem ao educando estabelecer as relações entre parte inteira, fracionária e decimal, tanto na escrita do número como no seu significado. Nessas situações-problemas, o cálculo de porcentagem é essencial e está intimamente ligado às frações, aos decimais, à razão, à proporção.

As vivências de atividades e comparações podem estar relacionadas com contagem, partes de uma quantidade, grandezas discretas, ou relacionadas com partes de uma medida valor, grandezas contínuas.

As diferentes situações envolvendo notas, divisão de lanches, quantidade de adubo para o plantio, ou medidas para o preparo de alimentos (receitas) favorecem a aprendizagem.

As operações e frações se tornam mais significativas se executadas através de comparação e equivalência. As técnicas operatórias e as regras usadas para mínimo múltiplo comum (m.m.c.) não ocupam espaço significativo em sala de aula, quando a preocupação é com aprendizagem do aluno e não com a transmissão de fatos sem desenvolver formas de pensar.

A potenciação pode ser explorada na pesquisa de atividade com agrupamento e reagrupamento de quantidades em diferentes bases e na análise de situações problemas, em que o aluno faça relação entre as diversas escritas de multiplicação de fatores iguais.

A potenciação e a radiciação como operações inversas, a partir das comparações análise dos alunos, permite as generalizações conceituais necessárias.

As situações problemas propícias para trabalhar as operações são as atividades que envolvem exemplos reais como: eleição, colhetas, preços de alimentos, campeonatos e textos que podem ser retirados de jornal para análise e compreensão dos conceitos a partir da busca de soluções para essas questões.

Razão / Proporção é um dos assuntos da Matemática mais usados na vida diária, através da comparação de quantidades.

Em nossos dias, uma comparação de quantidade é muito usada por meio de divisão, quando queremos saber:

- a escala usada num projeto da planta de uma casa (divide-se a medida do desenho pela média real);
- a quantidade de colheita de laranjas por pessoas que as colheram;
- quanto pagar a um trabalhador pela tarefa que ele roçou;
- a densidade demográfica de uma cidade;
- índice de natalidade;
- o percentual de aumento no preço de transporte, salário, produtos alimentícios, combustível etc.

Portanto, são inúmeras aplicações de comparação entre duas quantidades que podemos observar no dia-a-dia, feitas através da divisão, ou seja, pela razão entre os valores numéricos das duas grandezas.

Desde as primeiras séries do 1° grau, o aluno adquire conhecimentos sobre os fatos básicos de proporção, ao comprar figuras e objetos pelo tamanho, demonstrando equivalência de frações geometricamente, efetuando operações com medidas, porcentagem, fazendo operações no cotidiano com moldes de costura, dividindo a refeição ou lanche entre os irmãos, em receitas culinárias, em plantio. O tema Proporção passa a ser contínuo em quase todo o 1° grau.

A resolução de problemas calculando regra de três, terceira ou quarta proporcional dá-se através de cálculos feitos isoladamente, sem reflexões ou comparações com os problemas resolvidos em séries anteriores. Quando o aluno calcula um valor desconhecido num determinado problema a nível de 3ª, 4ª, 5ª séries, depara-se muitas vezes num cálculo proporcional, e quando isso não é refletido pelo professor, a memorização de regras e propriedades torna-se presente mais uma vez no processo educacional.

É nossa proposta um trabalho através de situações como:

- escalas de mapas (trabalho interdisciplinar com o professor de geografia);
- receitas culinárias (comparando receitas, identificando grandezas);
- divisão de lanches, material escolar;
- distribuição de sementes numa cova para o plantio de hortaliças;
- número de horas gastas para resolver um exercício, por equipe e/ou por aluno;
- tempo gasto e espaço percorrido da escola para sala, para diretoria ou cantina;
- talão de contas (luz, água, telefone);
- juros de empréstimos (agiota, banco, poupança)
- ou ainda desenvolver atividades do tipo: (projeção de filmes; recortes e anúncios de jornais, revistas; simulação de feiras, banco e lojas comerciais).

Números Reais:

Ao ampliar o conhecimento do aluno no conceito de número, sugere-se desenvolver atividades de pesquisas, leitura de paradidáticos para explorar histórico, características, propriedades e operações nos conjuntos numéricos que compõem o campo numérico dos Reais. Para tanto, discussões em grupos, debates, dramatizações, estórias em quadrinhos subsidirão o complemento desse trabalho.

Lendo sobre o histórico dos irracionais, o professor observa a dificuldade que sempre existiu em aceitar definições matemáticas a respeito desses números. Mesmo sendo estudados séculos antes de Cristo, até hoje, apenas são abordados sem muito detalhes por não apresentarem características definidas. Portanto, propõe-se ao professor, diante de sua clientela, trabalhar apenas o essencial de forma estimulante e criativa para incentivar a apredizagem.

Aprimorar os cálculos com propriedades e operações dos números racionais através de jogos ou resoluções de problemas, pode facilitar o trabalho com radicais, relacionando-o com propriedades de potências, números negativos e frações.

Propor discussões em grupos quanto à escrita e representação de radicais e à forma de expressá-las, propicia o educando construir novos conceitos, estabelecer relações, observar a aplicabilidade dos números no cotidiano.

É importante que as propriedades sejam analisadas na própria utilização de cálculos, resgatando sempre o raciocínio e não a aplicação de regras a serem memorizadas sem significado.

GEOMETRIA

"Para Thales , a questão primordial não era o que sabemos, mas como o sabemos".

Aristóteles

O tempo dedicado para o trabalho com geometria e medidas, nas escolas públicas do Estado de Sergipe, é em geral, o mínimo possível.

Diversas razões são relatadas pelos professores: tema do fim do livro, insegurança em ensinar, dificuldade de compreensão pelos alunos, falta de conhecimento do professor em aprofundar esse tema, pouco tempo para cumprir programas extensos, dentre outras.

Para minimizar esse quadro, sugerimos que as atividades propostas para o estudo de geometria e de medidas estejam no máximo possível relacionadas com situações de vivências dos alunos, levando em conta a forma de abordagem do conteúdo, de modo que o aluno construa, deduza fórmulas e não somente memorize-as sem relação lógica e construtiva.

Outra sugestão para solucionar a deficiência no ensino da geometria é a volta da disciplina "desenho" no programa curricular, o que já vem acontecendo em algumas escolas particulares, com grande sucesso.

Na grande maioria das vezes, um procedimento geométrico simplifica a compreensão de um determinado conceito em diferentes tópicos de matemática (veja na questão da própria álgebra).

Todo início de tema ou conteúdo deve ser pesquisado historicamente pelos alunos e professores. Essas pesquisas são viabilizadas pelo professor, sugerindo a leitura de textos, livros paradidáticos, assistindo a filmes ou na busca de recursos pedagógicos que auxiliam a aprendizagem, utilizando a pesquisa com base do aprendizado significativo.

As descobertas geométricas têm uma evolução já desperta, no subconsciente das crianças e até mesmo, relata a história, no homem mais primitivo. A noção de distância, a necessidade de delimitar a terra que levou a noção de figura simples, são os primeiros conceitos geométricos.

O desenvolvimento da geometria tem fortes raízes no estilo grego - resultado da busca de beleza e estética.

Para os gregos, a matemática era vista como alicerce da Filosofia e não do comércio, e também como valorização do ato de pensar.

Ao contrário dos egípcios, babilônios e chineses, que usavam a matemática articulando cálculos através de fórmulas, os gregos não se contentavam apenas com resultados, queriam conhecer, acima de tudo, como a solução de determinado algoritmo tinha sido desenvolvida. Essa particularidade levou-os a unir geometria com Filosofia, criando um padrão de raciocínio que perduraria por quase dois milênios.

Os principais matemáticos gregos foram: Thales, Pitágoras, Eudoxo, Hipócrates, Euclides, Apolônio, Arquimedes, Diofanto, Ptolomeu.

Nessa pesquisa histórica, os alunos encontram respostas de alguns questões centrais sobre o estudo de geometria: como? quando surgiu? quais os matemáticos dedicados ao seu estudo e descoberta? qual a sua função e relação com outras áreas do conhecimento? quais os avanços alcançados?

Nas primeiras séries do 1° grau, é importante que a geometria seja desenvolvida com atividades que estejam profundamente relacionadas a situações práticas, vivenciadas, e que sejam exploradas a partir de situação-problema interessante na aprendizagem do aluno.

A construção de sólidos é uma atividade de boa aceitação, pois podem ser confeccionados utilizando materiais diversos, como papel para dobraduras, sucatas, massa de modelar.

Pode ser solicitado aos alunos que tragam para a sala de aula sólidos como caixas e latas em diversas formas e tamanhos, a fim de que eles observem, classifiquem, nomeiem todos os elementos geométricos encontrados e também desmontem-nos para novas observações.

Algumas questões podem ser propostas:

- qual a embalagem mais econômica?
- qual a embalagem que o operário monta mais radidamente?
- as embalagens jogadas no lixo podem ser reaproveitadas?
- como sobrevivem os catadores de papelão?
- qual a matéria prima utilizada para a industrialização do papel?
- qual a influência do desmatamento e do reflorestamento para o ser humano?
- em que cidade, bairro, comunidade, existem esses problemas?

Tais questões podem apronfundar, através da observação, análise, comparação, a relação existente entre os sólidos e os elementos que os compõem.

O desenho!? Quem não gosta de fazê-lo?

Quando se pergunta, vamos desenhar, todos os alunos ficam motivados. Sugere-se trabalhar com canudos, palitos de picolé, fósforos, lã, de forma que seja feita uma análise entre alunos e professor para identificação da linha poligonal simples, não simples, aberta,fechada.

Nessa atividade, os alunos selecionam os polígonos para classificá-lo quanto ao número de lados, ângulos.

Outra alternativa é o professor utilizar o Origami, o Tangran ou material geómetrico, que também poderão estar associados à disciplina Educação Artística.

A Geometria Métrica também se propõe à pesquisa histórica, de modo a debater e analisar com os alunos questões como:

- o que é medir?
- como medir?
- como e quando surgiram as medidas?
- para que medimos?
- por que medidas padronizadas?

A vivência em atividades com medidas não padronizadas é importante para a compreensão da necessidade da medida padronizada. Convém também, ressaltar o cálculo de Estimativa para medidas, pois nas atividades do dia-a-dia nos deparamos usando esse tipo de cálculo em diferentes situações como, por exemplo, na utilização das receitas, no cálculo do tempo para realização de uma tarefa etc.

O estudo de medidas de comprimento poderá ser explorado em situações-problemas reais, que envolvem o cálculo do perímetro de algumas figuras planas. Esse trabalho favorece o aluno a estabelecer as diferenças e semelhanças entre as diferentes maneiras de medir e as relações existentes em área e perímetro.

Podem-se propor atividades que permitam as diferentes soluções em relação aos processos de cálculos para perímetro e área, utilizando Origami, Tangram, desenhos, jogos etc.

Para o cálculo de áreas em figuras planas, como o paralelogramo, triângulos, losango, trapézio, sugere-se utilizar o processo de decomposição dessas figuras em quadrados e retângulo, utilizar papel quadriculado.

Os cálculos de medidas de comprimento, área, volume proporcionam ao aluno, a comparação, análise e compreensão de medidas em plano unidimensional, bidimensional e tridimensional.

Com os sólidos (embalagens de remédios, cosméticos, alimentos, higiene e limpeza) poderão ser desenvolvidas atividades que confrontam e estabeleçam relações entre volume e capacidade, como, por exemplo, encher um frasco de remédio com água e a seguir enchê-lo de areia.

Pode-se, também, relacionar a medida de volume (litro) com a medida de capacidade (decímetro cúbico), interpretar "**contas**" de consumo d'água, observar as medidas nas bulas de remédios, construir maquetes, medir, analisar desenho da planta de casas, utilizar instrumentos de medidas, (régua, fita métrica, balança, metro de carpinteiro).

A pesquisa em feiras, supermercados, lojas, cooperativas, armazéns, farmácias, para observarem as unidades de medida mais utilizadas, nesses locais, são também atividades que permitem análise da medida de um determinado produto com a medida indicada na embalagem.

Exemplo: 1k de açúcar é realmente o peso comprovado na balança?
40m de papel higiênico tem mesmo 40m?

Outras atividades poderão estar relacionadas com a balança (construída pelos próprios alunos) observando equilíbrio entre grandezas diferentes (areia x farinha; arroz x feijão) ou mesmo estabelecendo relações entre unidades, múltiplos e submúltiplos de medidas, mas que estejam conectadas a situações significativas para o aluno.

No estudo de medidas de valor e tempo, além da identificação da unidade (cruzeiro, hora) e do manuseio de relógios, cédulas e calendários, é importante desenvolver o vocabulário social, relacionado à situação:

- valor - troco, moeda, compra, venda, salário, impostos, prestação.
- tempo - dia, mês, ano, quinzena, semestre, semana.

Cabe aqui uma análise político-social do valor do real em relação a outras moedas mundiais (dólar, libra, guarani, yen), bem como o valor do salário mínimo.

As ações e interações da criança no tempo (noção de tempo) permitem-lhe a construção das noções de antes, depois, primeiro, último, lento, vagaroso, rápido, cedo, tarde.

O estudo de medidas é, sem sombra de dúvida, um tema que, em todo o processo de ensino-aprendizagem e em qualquer série, é significativo (espaço-medidas-números).

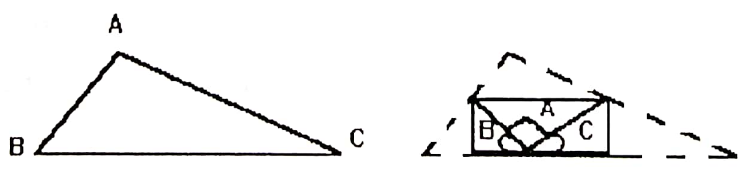
Triângulos:

O estudo do triângulo pode ser através da observação de objetos com formatos triangulares (telhados, lanças de grade, torres) e na construção de diversos triângulos, utilizando canudinhos, palitos, Origami, Tangran, quebra-cabeça, lã, cartolina e na classificação que poderá ser feita nos critérios ângulos e ou lados.

Os elementos de um trângulos - mediana, altura, bissetriz, baricentro, ortocentro, circuncentro, incentro, ponto médio de um lado, mediatriz do lado, poderão ser analisados através de trabalhos executados com Origami e materiais geométricos.

As relações geométricas como a soma dos ângulos internos de um triângulo, poderão ser observadas experimentalmente através de dobradoras e montagem de quebra-cabeça.

Exemplo: construir em uma folha de papel, um triângulo qualquer, destacá-lo e dobrar os ângulos de modo a ficarem ajustados em um único ponto.



A conclusão deve ser explicitada pelos educadores com a construção do seu próprio vocabulário.

A relação dos ângulos externos do triângulo, pode ser procedida de maneira análoga à descrita anteriormente.

No estudo de congruência do triângulo, o professor deve utilizar situações em que o aluno possa, através da construção do material, analisar, observar e concluir as relações existentes.

Ressaltamos, mais uma vez, que situações-problemas são sempre propícias para todas as atividades e conteúdos, uma vez que envolvem exemplos reais que sejam, na maior parte, vivenciados pelos alunos. O professor poderá desenvolver atividades do tipo: construção de jogos, advinhações, quebra-cabeça, assistir a filmes do Projeto Vídeo-Escola, ler paradidáticos, construir aviões, flores, peixes, aves, através do Origami, construir o Tangran, construir pipas, realizar gincanas, passeios, trabalhar com a informática educativa.

Gráficos / Tabelas

Sugerem-se pesquisas a repeito da evolução histórica de contruções gráficas, relações e aplicações e outras disciplinas (Geografia, Ciências), análise e classificação de gráficos nos recortes de gráficos encontrados em revistas e jornais, bem como atividades relacionando (latitude e longitude) através de jogos, mapas, plantas, projeções de filmes, leitura de paradidáticos.

Exemplo: análise de gráfico e cálculo de porcentagem sobre agrotóxicos, poluição, desmatamento, camada de ozônio;

. gráficos em função de grandezas, verificando quantos pães a família come por dia em uma semana, percentual de alunos quando jogam basquete, futebol e voleibol na escola, produção de frutas, verduras, legumes, por trimestre;

. batalha naval, quebra-cabeça, roleta e outros jogos que envolvam localizações.

As atvidades com gráficos cartesianos não devem esgotar-se em meras construções, mas sim em analisar, identificar quando é uma função de 1° e 2 ° graus. Que equações representam, quando se observa uma reta, uma parábola? O que são, Conjunto, Domínio e Imagem, a relação entre os valores das coordenadas e esses conjuntos?

A nível de 8ª série, o estudo de funções deve ser explorado em discussões, análises e construção de gráficos das funções de 1° e 2° graus.

As situações-problemas devem ser apresentadas de forma a proporcionar a conclusão da importância de função nos cálculos fundamentais e transformações cotidianas por suas aplicações como:

- o preço pago mensalmente pelo uso de telefone (função do tempo gasto para se comunicar);
- o plantio de sementes de arroz (função da área irrigada);
- o comprimento de uma barra de ferro aquecida (função do grau da temperatura);
- o rendimento mensal das cadernetas de poupança (função da inflação).

Na análise de gráficos, os conceitos de proporcionalidade são retomados, quando se tem relações da razão entre salários recebidos, despesas mensais de uma empresa, percentual de crianças na escola como tantas outras descritas e abordadas em revistas e jornais.

É proposto o desenvolvimento de atividades estabelecendo relações entre semelhança de figuras, tanto gráfica como algebricamente.

Ao observar essas figuras, classifica-se os polígonos especiais para haver compreensão no estudo de segmentos e triângulos proporcionais.

O Teorema de Tales e o Teorema Fundamental da Semelhança, poderão ser revistos através de construções geométricas com material ou dobraduras. A aplicação do Teorema de Tales e outras atividades práticas, poderão ser desenvolvidas, atendendo as exigências e condições motivadoras do grupo.

O professor poderá, ainda, propor situações para pesquisa, análise, como:

. observar a variação das sombras pela iluminação do sol ou energia elétrica (luz que vem do poste ou entrada da escola) e registrar geometricamente;

. observar a altura de um prédio, ou mesmo do mastro da bandeira (será necessário subir numa escada para medi-los?).

Na aprendizagem do Teorema de Pitágoras, atividades com Tangran ou outros quebra-cabeças, são sugestivas para o aluno aprender através da compreensão e construção.

O Teorema de Pitágoras tem infinitas aplicações nos diversos campos das Ciências.

Exemplo:- construção de pontes, jardins e piscinas triangulares ou quadradas;
- determinação do raio da lua;
- inclinação de um foguete entrando ou saindo de órbita;
- determinação de altura de uma árvore, prédio ou largura de lagoas, rios e piscinas.

É importante que os alunos vejam a geometria que estudam aplicadas às necessidades sociais: - visitar uma construção e observar um pedreiro usando o fio de prumo na verificação de verticalidade da parede em relação ao chão, ou o pedreiro usando linhas, esquadro, nível; visitar marcenarias, serralherias; observar costureira usando réguas e medidas; um vendedor de tecidos utilizando o metro; um artista confeccionando os traçados de cestas.

É interessante perceber o quanto de conceitos de geometria são utilizados sem mesmo termos consciência disso. Tal fato pode ser constatado ao se observar a natureza quando:

- ao formato das folhas;
- ao equilíbrio das árvores;
- as formas poligonais nas frutas, quanto a casca, cortes longitudinais, aglomerado das sementes;
- as formas especiais, cilíndricas, e outras. . .

Talvez, as relações geométricas estejam mais perto de nós, do que realmente percebemos e é tema "Geometria" que mais se distancia da sala de aula. Vamos recuperar!

"O pensamento das crianças é dominado por suas interpretações de experiências visuais, auditivas, táteis, motoras, etc. . . isto já é sua percepção de espaço".

John Del Grande.

ÁLGEBRA

"O Colégio me aborrecia. A álgebra parecia tão óbvia para o professor, enquanto que para mim os próprios números nada significavam... a minha grande confusão era saber que as quantidades podiam ser substituídas por letras... com grande espanto descobri que ninguém entendia a minha dificuldade. Reconheço que o professor se esforçava consideralmente no sentido de me explicar".

Yung C. G.

Refletindo sobre esses dizeres, algumas questões surgem: Será que nós, professores, também já não passamos por toda essa angústia? Atualmente, nossos alunos também passam pela mesma situação? E os alunos em anos vindouros, nossos filhos, gerações futuras, o que pensarão e dirão sobre o ensino da Álgebra? Estará acompanhado o avanço da ciência, da tecnologia? Será que deverá ser sempre algo definido, acabado, teoremas demonstrados e deduzidos em séculos passados por matemáticos e filosófos? Até quando a Álgebra continuará a ser estudada sem significado, provocando confusão e desinteresse?

Almeja-se do professor, ao planejar suas atividades de trabalho, uma avaliação quanto a sua prática pedagógica e quanto aos seus educandos.

Cálculo Algébrico

De forma análoga aos outros temas abordados, sugere-se solicitar uma pesquisa histórica sobre o tema "Álgebra", para que se possa esclarecer algumas questões: como, quando e por que surgiu; matemáticos que se dedicaram ao seu estudo; avanços alcançados; qual a sua utilização, dentre outras.

O professor poderá ainda enriquecer essa atividade de forma dinâmica e criativa através do jogral, teatro, painel, estórias em quadrinhos, composição de paródias.

Um referencial histórico para introdução do conteúdo, aguça a curiosidade e a credibilidade da aplicação e importância do conteúdo matemático.

A seguir, apresenta-se outra sugestão para iniciar o estudo do cálculo algébrico.

A palavra Álgebra em arabe al-jabr usada como título de livro em Bagdá - 825 pelo matemático Al-Khowarizm, tem como significado: restauração, reunião, ciência da transposição e cancelamento.

Álgebra antiga - conhecida como elementar - é referente ao estudo das equações e métodos de resolvê-la.

Álgebra moderna - conhecida como abstrata é o estudo das estruturas matemáticas de grupos, anéis.

No século XVI Pedro Nunes Dorhegal escreveu Álgebra como método de ensinar aritmética e geometria.

A notação algébrica teve diferentes estágios de evolução:

. álgebra-estilo retórico ou verbal - em que o desenvolvimento ou solução do problema é dissertado por palavras;

. álgebra dos Babilônios - álgebra geométrica (gregos);

. álgebra - estilo sincofado - o desenvolvinento é em palavras e abreviações;

. álgebra dos Egípcios.

Por volta de 415, os matemáticos gregos preferiam estudar geometria, apenas Diofante de Alexandria dedicou-se a Álgebra. Pouco se sabe sobre a sua vida, porém em seu túmulo havia uma dedicatória gravada, que, segundo GUELLI (1993, p. 6) - acredita-se ter sido escrita por Hipatia, jovem estudiosa de seus trabalhos.

> "Caminhante! Aqui foram sepultados restos de Diofante. E os números podem mostrar - oh, milagre - quão longe foi a sua vida, cuja sexta parte constitui sua famosa infância.
> E mais um duodécimo pedaço de sua vida havia transcorrido quando de pêlos se cobriu o seu rosto.
> E a sétima parte de sua existência transcorreu em um matrimônio sem filhos.
> Passou-se um quinquênio mais e deixou-o muito feliz o nascimento de seu primeiro filho, que entregou à terra seu corpo, sua famosa vida, que durou somente a metade de seu pai.
> E com profundo pesar desceu a sepultura, tendo sobrevivido apenas quatro anos ao descendo de seu filho".

Partindo dessa dedicatória, algumas questões poderão surgir:
. que palavras se repetem?
. quantas vezes se repetem?
. qual a linguagem matemática para este fato?

Reforçando a compreensão para construção de conceitos, poderão ainda ser feitas em sala; listas de material escolar, de supermercado; utilização da poesia e da música; ou ainda, geometricamente, trabalho com perímetro, área e volume de figuras e sólidos geométricos. Esse trabalho deverá ser intenso, relacionando os resultados encontrados a expressões algébricas, utilizando apenas a terminologia estritamente necessária, a fim de facilitar a comunicação e o enunciado de regras fundamentais: expressões algébricas; classificação de termos; coeficiente e parte literal; redução de termos semelhantes; valor numérico associado à idéia de variável; grau de monômio; polinômio. Essa terminologia não deverá ser introduzida como um único tópico antecedente do próprio conteúdo, e sim, trabalhada à medida que o desenvolvimento desse conteúdo assim o exigir.

Também enfatiza-se, aqui, o trabalho com polinômios ou expressões simples, com uma ou duas variáveis de expoente 1 ou 2, pelo fato de que, no cálculo algébrico, a maioria das expressões reduzem-se ao nível de 1° e 2° graus. Em vista disso, o aluno compreenderá melhor o emprego que têm as expressões algébricas.

Desenvolver atividades relacionando expressões com medidas linear, de superfície e volume, justificará com clareza a determinação do polinômio quanto ao 1° grau (medida de perímetro - 1 dimensão), 2° grau (medida de área - 2 dimensões) e 3° grau (medida de volume - 3 dimensões). Nessas atividades também poderá ser desenvolvido o cálculo do valor numérico de expressões algébricas, se forem atribuídos valores para as respectivas medidas.

Quando o professor trabalhar a interpretação geométrica de expressões algébricas, deve atentar-se ao fato de que existem limitações porque nem sempre é possível estabelecer um modelo geométrico adequado e natural do tipo $3x^4-2y^5$. São limitações abstratas por se prenderem ao cálculo de valores numéricos absolutos.

Desenvolvendo as operarações com polinômios, é fundamental estabelecer analogias com o raciocínio empregado no trabalho de números inteiros e suas propriedades como se observa, por exemplo, na soma algébrica, a qual se baseia nas propriedades comutativa e associativa da adição de inteiros quando se somam unidade a unidade, dezena a dezena, centena a centena etc. Numa expressão genérica, efetua-se a soma algébrica somando os coeficientes dos termos semelhantes, como nos exemplos a seguir.

Exemplo: para somar os valores 1408 + 7021, efetua-se:

Um C D U

$$
\begin{array}{cccccc}
+ & 1 & 4 & 0 & 8 \\
 & 7 & 0 & 2 & 1 \\
\hline
 & 8 & 4 & 2 & 9
\end{array}
$$

Se escrevermos esses valores na forma polinomial, ou seja, tranformarmos numa expressão genérica, observa-se então a relação mencionada anteriormente:

$$
\begin{array}{ll}
1408 & 1000+400+8=1\times10^3+4\times10^2+0\times10+8\times10^0 \\
7021 & 7000+20+1=7\times10^3+0\times10^2+2\times10+1\times10^0 \\
\hline
8429 & 8000+400+20+9=8\times10^3+4\times10^2+2\times10+9\times10^0
\end{array}
$$

Como na expressão algébrica, os termos genéricos (10^3, 10^2, 10) são representados por letras, a soma é efetuada com a soma dos coeficientes.

Substituindo o exemplo por letras:

$$
\begin{array}{ll}
(x^3+4x^2+8)+(7x^3+2x+1)= & \\
x^3+4x^2+0x+8 & \\
7x^3+0x^2+2x+1\ + & \\
\hline
8x^3+4x^2+2x+9 & 8.x^3+4.x^2+2.x+9 \\
 & 8.10^3+4.10^2+2.10+9.10^0 \\
 & 8000+400+20+9=8429
\end{array}
$$

Nas atividades com multiplicação e divisão, deve-se considerar a propriedade distributiva e as propriedades da potenciação. Partindo da operação com números inteiros, faz-se um trabalho análogo à soma algébrica.

Desenvolver trabalhos na forma polinomial do sistema de numeração decimal é um dos caminhos que o professor poderá seguir. Também é possível realizar as "trocas" de uma ordem para outra no sistema de numeração determinado; porém na divisão de polinômios nem sempre é possível realizar essas "trocas", originando, assim, a notação fracionária e negativa.

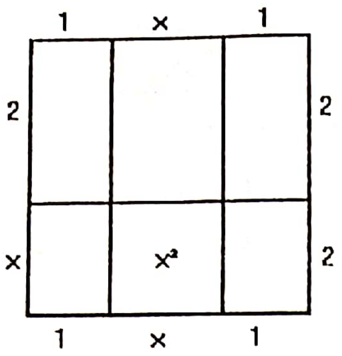
Ao se trabalhar a potenciação de expressões algébricas, observa-se que os cálculos se reduzem aos casos de multiplicação já estudados. Portanto, sugere-se ao professor desenvolver atividades com jogos, adivinhações, problemas curiosos e outras tantas favoráveis ao interesse para o aluno vivenciar o referido conteúdo.

Quanto ao estudo das operações especiais, produtos notáveis, sugerem-se atividades trabalhadas concomitantemente ao estudo de fatoração, de modo que os alunos desenvolvam e discutam todos os passos das atividades intimamente ligados à geometria.

Fatorar é encontrar os fatores que determinam um produto ou encontrar os lados de um retângulo, conhecendo sua área.

Exemplo: utilizando material dourado ou similar, efetuar a fatoração do trinômio x^2+4x+4.

- para cada termo, constrói-se um retângulo correspondente a área.



(x+2) (1+x+1)
(x+2) (x+1+x)
(x+2) (x+2)

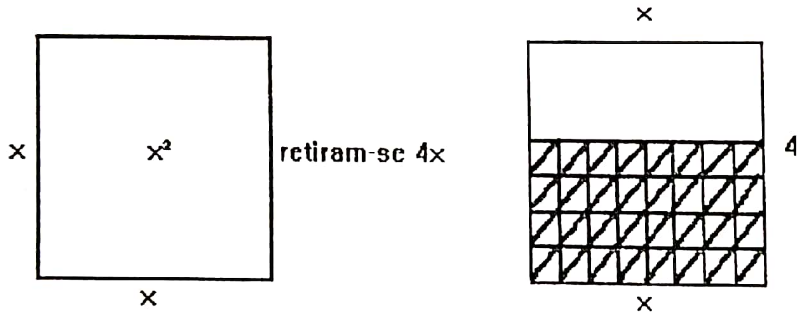
Como se observa, essas construções geométricas provocarão uma discussão ampla sobre a forma da conclusão dos resultados, percebendo-se que a partir do trinômio $x^2 + 4x + 4$ foi obtido um quadrado de lado $(x + 2)$, isto é:

$$(x + 2) \quad (x + 2) \quad = \quad (x + 2)^2 \quad = x^2 \quad + 4x \quad + \quad 4$$

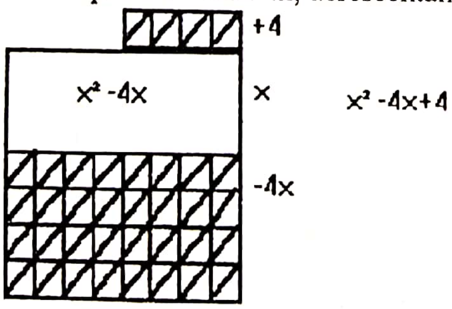
Visualizando o quadrado de uma soma nessa atividade, outros exemplos deverão ser desenvolvidos pelos alunos, em que as regras para a generalização sejam construídas pelo grupo de alunos, após análise juntamente como professor.

Exemplo:

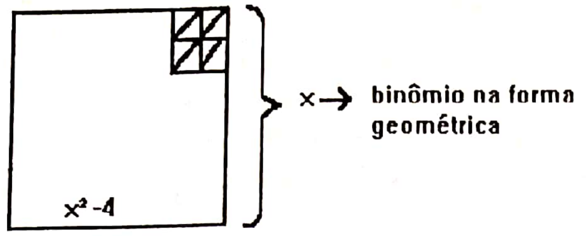
Para fatorar $x^2 - 4x + 4$, sugere-se proceder da seguinte forma:



 este retângulo indica a negatividade, retirada de unidades
após a retirada 4x, acrescentam-se 4 unidades.



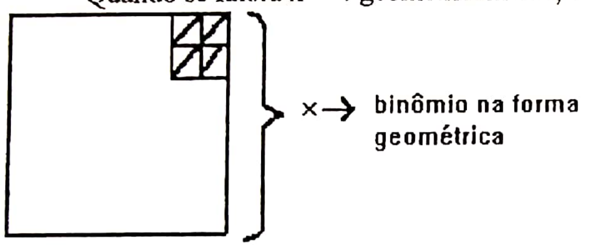
reorganizando a figura para formar um quadrado:

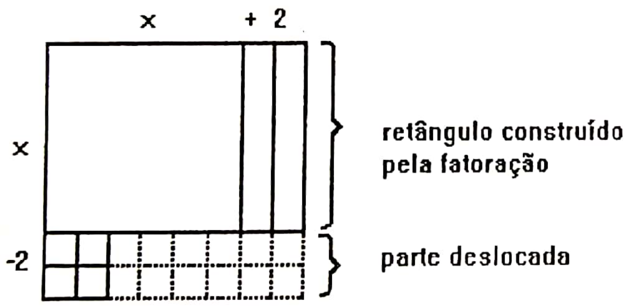


Logo o trinômio $x^2 -4x +4$ é um quadrado de lado $(x -2)$, daí $x^2 -4x +4 = (x -2)^2$

Exemplo:

Quando se fatora $x^2 - 4$ geometricamente, tem-se:





Logo, tendo o novo retângulo, uma área igual a $(x-2)\ (x+2)$ o binômio fica então:

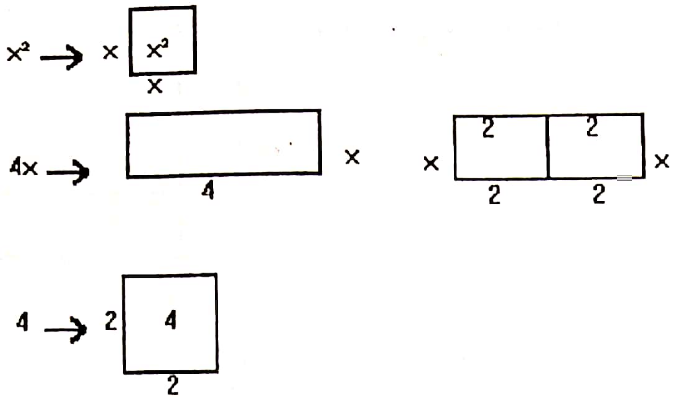
$x^2-4 = (x-2)\ (x+2)$.

Nessas atividades, verifica-se a relação da fatoração com os produtos notáveis - quadrado da soma de dois termos, quadrado da diferença de dois termos e produto da soma pela diferença de dois termos. Porém outras fatorações poderão ser realizadas, utilizando a geometria ou o cálculo mental, de modo a analisar os resultados obtidos.

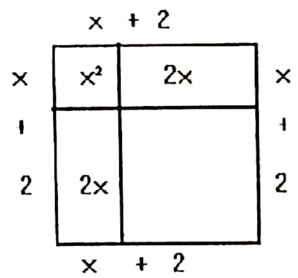
As atividades sugeridas para o trabalho com o máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum (MDC e MMC) de expressões algébricas também devem ser iniciadas relacionando ao estudo da divisibilidade dos números naturais.

Exemplo:

Determinando o m.d.c. e m.m.c. das expressões $x^2+ 4x + 4$, $3x + 6$, $x^2 + 5x + 6$ geometricamente através da construção de retângulos que representem cada expressão, tem-se:

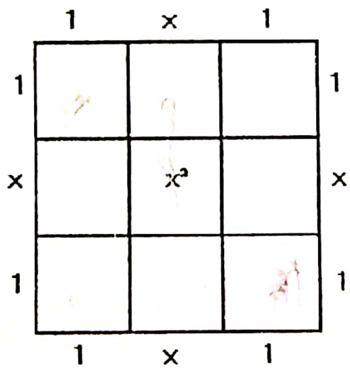


como a expressão é a soma dos três termos, faz-se o mesmo com as figuras, obtendo:



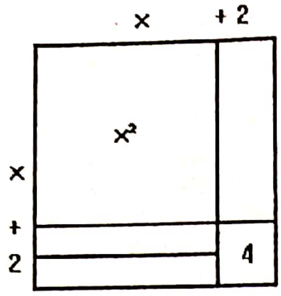
(Quadrado) pode ser classificado como retângulo, se consideramos que retângulo é todo quadrilátero com 2 pares de lados paralelos e com 4 ângulos retos).

Outras formas de fazer construção geométrica:

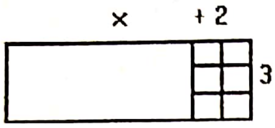


$(1+x+1)\ (1+x+1)$
$(x+1+1)\ (x+1+1)$
$(x+2)\quad (x+2)$

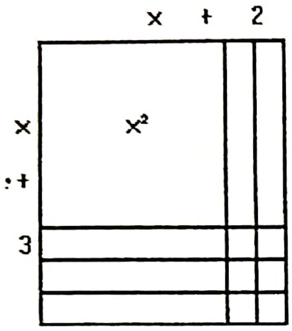
Ou ainda:



$(x+2)(x+2) = x^2+4x+4$



$3.(x+2) = 3x + 6$



$(x+3)(x+2) = x^2 + 5x + 6$

Como foi observado, (x+2) é fator das três expressões algébricas, isto é, todas figuras apresentam um lado comum = x+2 que indica o máximo divisor comum (m.d.c.).

Uma outra forma de realizar a decomposição de polinômios para efetuar o cálculo do m.m.c. e m.d.c. é dispor do processo simultâneo ao algorítmo dos inteiros naturais.

Exemplo:

$x^2 + 4x + 4$;	$3x + 6$;	$x^2 + 5x + 6$	
$(x + 2)\ (x + 2)$;	$3(x + 2)$;	$(x + 2)\ (x + 3)$	3
$(x + 2)\ (x + 2)$;	$(x + 2)$;	$(x + 2)\ (x + 3)$	$(x + 2)$
$(x + 2)$;	1;	$(x + 3)$	$(x + 2)$
1;	1;	$(x + 3)$	$(x + 3)$
1;	1;	1	

$3(x + 2)\ (x + 2)\ (x + 3)$

Logo, conclui-se notoriamente:

m.m.d. = $x+2$ e m.m.c. = $3(x+2)^2\ (x+3)$

Ainda desenvolvendo atividades com perímetro, distância e áreas, propõe-se ao professor introduzir o estudo com frações algébricas através da resolução de problemas, fazendo a comparação e uso dos conceitos de razão, divisão, fração.

Exemplo:

Comparando duas distâncias:
- distância da escola à casa de João Carlos (x)
- distância da escola à casa de Anair (y)

Se for considerado a seguinte relação, tem-se:

Da escola para casa de Anair caminha-se a metade da distância da escola à casa do João Carlos, logo, matematicamente:

$$y = \frac{1}{2}x$$

Outras relações poderão surgir, como: a razão entre as duas distâncias:

$$\frac{x}{y} \, ou \, \frac{x}{2} : y = \frac{x}{2y}$$

O produto entre ambas $x.y = x.\frac{x}{2} = \frac{x^2}{2}$

Exemplo:

Deseja-se construir um galpão de área $x^2 + xy$ num terreno cuja área é de $4x^2 + 2xy$.

Será que o galpão tem área menor?

Sobrará ou não espaço se for efetuada a construção?

Como saber?

Esta questões propiciam a priori, o aluno no trabalhar o cálculo mental antes mesmo de qualquer construção geométrica ou dedução algébrica.

Concluindo os cálculos mentais, o professor propõe as seguintes construções:

$x + y$

x $\boxed{x^2 + xy}$ $\Rightarrow x^2 + xy = x(x + y)$ Galpão

$2x$ $\boxed{4x^2 + 2xy}$ $2x \Rightarrow 4x^2 + 2xy = 2x(2x + y)$ Terreno

$2x + y$

Observa-se geometricamente que a área do galpão é menor. Para saber se construindo, haverá terreno sobrando, efetua-se a razão entre as áreas:

ÁREA DO TERRENO: ÁREA DO GALPÃO

Então: $\frac{2x(2x+y)}{x(x+y)} = \frac{2(2x+y)}{(x+y)}$

Sobrará uma área equivalente a $\frac{4x+2y}{x+y}$

Em situações problemas como as citadas anteriormente, verifica-se que nas frações algébricas aplicam-se as mesmas propriedades das frações aritméticas. Portanto, desenvolver atividades através de problemas criativos, evitará por completo os carroções de exercícios mecânicos, improdutores da compreensão, da aprendizagem adquirida pela construção do saber.

Nestas condições, os conteúdos de Álgebra e Geometria poderão ser estudados em sala de forma criativa, incentivadora e dinâmica, estimulando o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, favorecendo melhor compreensão no processo de aprendizagem.

Equação do 2º Grau

No estudo da equação do 2º grau, sugere-se também uma pesquisa histórica do tema, a fim de que sejam respondidas questões do tipo: o que é? como é? quando surgiu? quais os matemáticos que se dedicaram ao seu estudo? quais os métodos de resolução? qual a utilização prática? dentre outras.

A fim de proporcionar uma pesquisa abrangente, relacionando Álgebra e Geometria, o professor poderá propor a análise da equação do 2º grau, concomitantemente à produtos notáveis, fatoração, função, tabela, gráfico, através de exemplos simples.

Vivenciar exemplos de equações de 2º grau, nos variados métodos de resolução existente na história, tem o intuito de observar as limitações que tem cada um, as relações entre eles e as diferentes interpretações.

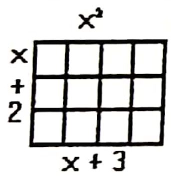
Gráfico

Para encontrar as raízes da equação $y = x^2 + 5x + 6$, constrói-se o gráfico e utiliza-se a fatoração do trinômio:

Na fatoração, constrói-se um retângulo e obtém-se:

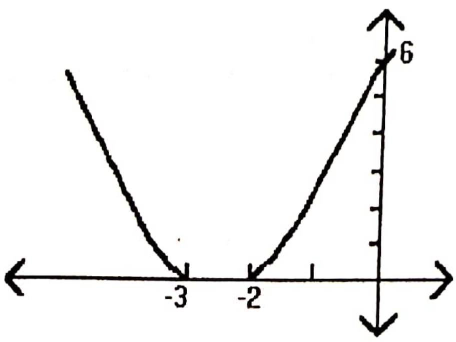
$y = x^2 + 5x + 6$

$y = (x + 3) \quad (x + 2)$



Construindo o gráfico encontra-se as raízes:

x	y = [x+3] [x+2]	
-3	[-3+3] [3+2] = 0	[-3,0]
2	[-2+3] [-2+2]= 0	[-2,0]
-1	[-1+3] [-1+2]= 2	[-1,2]
0	[0+3] [0+2] = 6	[0,6]
1	[1+3] [1+2] =12	[1,12]



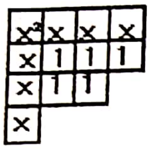
Geométrico

Também conhecido como método de completar quadrados ou Método de Al-Kowarizmi, determina-se as raízes resgatando o estudo dos produtos notáveis.

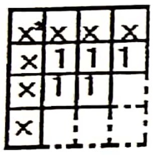
Exemplo:

Com o material dourado, represente a equação:

$x^2 + 6x + 5 = 0$



Como método propõe completar o quadrado, verifica-se então o que está faltando na representação geométrica da equação e efetua-se o complemento, encontrando as raízes:



Faltando 4 quadrados de 1, logo

$x^2 + 6x + 5 + 4 = 0 + 4$

$x^2 + 6x + 9 = 4$

$(x + 3)^2 = 4$

$(x + 3)^2 = 2^2$

$x + 3 = 2$

$x = -1$

ou $(x + 3)^2 = (-2)^2$

$x + 3 = -2$

$x = -5$

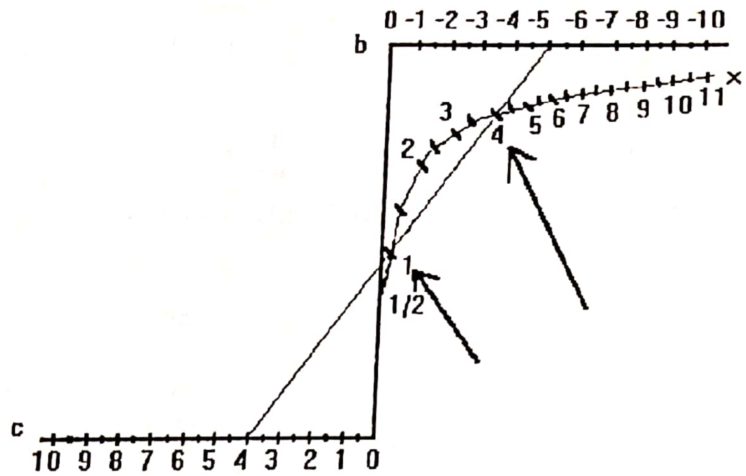
Tem-se então as raízes -1 e -5.

Sem Cálculo

Método publicado em um livro de Jeromi S. Meyes, editado nos Estados Unidos em 1963, (JAKUBOVIC, 1992, p. 18)

Exemplo:

Para determinar as raízes de $x^2 - 5x + 4 = 0$ basta ligar o ponto correspondente a -5 na linha b e com o ponto correspondente a 4 na linha c



As soluçdões 1 e 4. Correspondem aos pontos em que a reta que traçamos intercepta a linha x.
Experimente esse método de resolução. Aproveite o desenho acima e resolva a equação
$x^2 - 7x + 10 = 0$

É importante apresentar uma variedade de exemplos para que haja condições de compreensão e interpretação por parte dos alunos, das limitações de cada método e reconhecer a praticidade de alguns momentos, o método de Bhaskara.

Nas resoluções anteriores, pode ser observado subsídios interessantes, nos quais o professor enfatiza todo o processo de construção da equação de 2º grau.

Na aplicação de método de Bhaskara, exemplos simples devem ser utilizados para o aluno naturalmente deduzir a fórmula de resolução (encontrada em todos os livros didáticos) com seus próprios conceitos nos cálculos algébricos e geométricos.

Cabe ao professor suscitar essa dedução de forma histórica sem limitar-se a aplicação mecânica nos excessivos exercícios.

Uma vez compreendidos os métodos de resolução, propõe-se desenvolver atividades com situações problemas ou atividades lúdicas, explorando os casos de equações completas e incompletas.

Em nenhum deve ser passado para o aluno, tópicos ou casos especiais de equações do 2º grau. O conteúdo será explorado graduando o grau de complexibilidade, até que sejam estudados e compreendidos as particularidades, características e resoluções específicas de cada equação proposta.

As equações biquadradas e sistemas de equações serão apresentadas continuamente aos casos já explorados, como forma de aplicação das equações do 2º grau. Faz-se necessário relembrar os métodos de resoluções vistos na 7ª série, para facilitar a resolução dos sistemas de equações propostas.

07 - RELATO DE PRÁTICA

01 . A AÇÃO FLEXÍVEL DE UM PROFESSOR

PROFESSOR: BENEDITO MARQUES CORREIA DOS SANTOS
COLÉGIO ESTADUAL PRESD. "CASTELO BRANCO"

Nos dias de hoje, o professor, ou melhor, o bom educador tem a obrigação de adotar uma postura democrática em sala de aula de modo a facilitar o processo ensino-aprendizagem, tendo o aluno não como fim, mas sim como meio para atingir o seu objetivo em sala de aula.

O professor autoritário ou o professor de conteúdos faz com que o aluno o rejeite e, desta forma, venha a destestar a sua disciplina. Este tipo de professor tem apenas o papel de disciplinar a mente e o comportamento do aluno, não sabendo que a rigorosidade de sua ação leva o aluno a um bloqueio mental, dificultando-o na aprendizagem de sua disciplina.

Lembro-me quando, em 1981, ano em que me formei, e pela primeira vez iria lecionar em um escola particular, coloquei meus métodos disciplinares de modo a intimidar os alunos, de forma a não me criar problemas posteriores em sala de aula, e outra exigências de caráter didático-metodológicas. Conclui minha aula e, como era intervalo, dirigindo-me ao pátio da escola e me sentei em um de seus bancos. Logo após, veio uma aluna da turma e falou: "Professor, a turma está com medo do senhor. Seus testes são difíceis? Alguém já passou direto com o senhor sem ir para a prova final?" A única coisa que respondi para ela é que iria conversar com a turma na próxima aula e adiantei que não era nada daquilo em que estavam pensando.

Essa ação da aluna, trazendo-me os questionamentos da turma em relação a minha postura em sala de aula, foi como um anestésico para mim, pois o meu objetivo principal era facilitar a aprendizagem de uma disciplina que para muitos alunos é como um "bicho de sete cabeças", a matemática.

Na aula seguinte, conversei com a turma, em vez de dar conteúdos, pois os alunos aguardavam ansiosamente para que eu amenizasse suas dúvidas e receios em relação à minha prática. Procurei conhecer as invidualidades de cada aluno e quais seriam suas dificuldades em relação à matemática.

Ás vezes temos de deixar de dar uma aula para analisarmos a situação de sala de aula em que estamos vivendo. O professor não deve se preocupar somente em "jogar" conteúdos ou se fazer respeitar, "amansando" os alunos, e sim buscar constantemente melhorar o relacionamento professor-aluno (feedback) de forma a melhorar cada vez mais o processo ensino-aprendizagem.

02. NELSON FELIPE DA SILVA
PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO 1º GRAU COM LICENCIATURA CURTA EM CIÊNCIAS.
ESCOLA DE 1º GRAU JOHN KENNEDY

Transferido a pedido do Colégio de 1º e 2º Graus Ministro Marco Maciel, para a Escola de 1º Grau John Kennedy, fui trabalhar com alunos da 5ª, 6ª e 7ª séries. Só que os alunos da 5ª série estavam fracos com o mínimo conhecimento possível das quatro operações: Adição, Subração, Multiplicação e Divisão, e o melhor caminho encontrado foi fazer uma reciclagem, entrando como meta prioritária a sabatina da Tabuada, que para a maioria dos Educadores da Área trata-se de um método arcaíco e retrógado. Após o primeiro Teste de avaliação fiquei bastante satisfeito e ao mesmo tempo surpreso com o rendimento obtido, não só nas quatro operações como nas demais que envolve essas operações, como por exemplo: Problemas com Operações, ou melhor, Aplicações das Operações com Conjuntos: Formação de Número Natural; Lendo e Escrevendo um Número Natural: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão de Números Naturais e muitos outros que fazem parte do Currículo Escolar.

Aracaju-Se, 17 de agosto de 1993.

03. FRAÇÃO COM ANIMAÇÃO
PROFESSORA: MARIA RAIMUNDA DOS SANTOS
ESCOLA DE 1º E 2º GRAUS PRESIDENTE E. G. MÉDICI

Ao iniciar o estudo das frações na 5ª série, onde há alguns repetentes, percebi que era necessário deixar a garotada bem animada e bem ocupada. Tive a idéia de começar a aula sem conceitos e sem exemplos e entreguei para cada aluno uma folha de papel em branco e pedi que eles construíssem quatro figuras retangulares de mesmo tamanho. Na 1ª figura pedi que ligassem um canto a outro, na 2ª figura ligassem os quatro cantos e na 3ª figura, além de repetir o processo das figuras (1) e (2), unissem o centro da figura à metade de cada lado.

Ao terminar essa 2ª etapa os alunos perguntaram: E agora professora, o que vamos fazer? Então pedi que eles pintassem as figuras da seguinte maneira: Na 1ª figura a metade, na 2ª duas partes e na 3ª quatro partes de modo essas partes sejam próximas. Assim que terminaram a pintura, entramos na 3ª etapa do trabalho. Pedi que eles observassem bem as três figuras e dissessem qual das figuras tinha a maior parte pintada. A maior parte dos alunos achava que era a 3ª parte.

Deixei que eles falassem bem e discutíssem entre eles. Não fiz conclusão nenhuma. Pedi que eles tomassem a folha de papel e dobrassem na metade de duas formas, uma reta e outra inclinada, de forma análoga as linhas das figuras (1) e (2). E, comparando as folhas com as figuras, eles concluíram que todas as figuras tinham a mesma parte pintada. Daí então continuamos com outros exemplos bem práticos, como por exemplo, desenhar laranjas e partir na metade; na metade da metade, etc...

Terminamos a aula com uma pequena gincana de 15 minutos entre dois grupos: meninos e meninas. Cada grupo dentro de 10 minutos teria que representar três gráficos de frações equivalentes, e mostrar também as equivalências através de dobraduras. Após combinarem entre eles, fizeram representação na lousa. Não gastaram nem 10 minutos; logo foram à lousa e apresentaram o trabalho, não havendo vencidos pois todos concorreram para um bom desempenho.

Conclusão:

Levar o aluno a construir o seu próprio conceito é muito importante, pois tira a inibição e o torna mais criativo.

Aracaju-Se, 20 de outubro de 1993

04. REGRAS DE SINAIS COM BOLINHAS COLORIDAS
PROFESSORA: ELMA MARIA MENEZES DE ANDRADE
ESCOLA DE 1º GRAU SENADOR LEITE NETO

OBJETIVO: Construção do Próprio Conhecimento

Tenho 20 anos de magistério na rede pública, 3 anos de escola particular, 3 de SENAC. Em cada escola uma realidade diferente, porém com as mesmas dificuldades em aprender ou mesmo gostar de matemática, construindo seu próprio conhecimento.

Comecei a questionar-me procurando encontrar qual a forma mais viável de obter o objetivo desejado. Procurei conversar com os meus alunos pedindo que cada um deles sugerisse de que maneira gostaria de estudar matemática. Alguns disseram que essa disciplina não deveria existir, outros "afirmaram brincando quem sabe, ou aprendo a gostar da mesma", outros ainda "não sei de onde veio e nem para que serve". Esses relatos estão numa faixa de idade de 11 a 15 anos.

Refletindo sobre cada depoimento dado pelos meus alunos, resolvi mudar a metodologia de ensinar matemática usando algumas alternativas como material de sucata, avesso do avesso e tantas outras de modo que cada um pudesse ter seu próprio material.

Mudar sei que é difícil e trabalhoso, mas vale a pena tentar.

Iniciei, sugerindo que cada um levasse para classe revistas velhas, pedaços de papel colorido, fichas, lápis de cor etc. Para confeccionar bolinhas coloridas. Em seguida pedir que cada um escolhesse duas cores diferentes para representar situações positivas e negativas. Nesse momento, qual foi a minha surpressa, alguns alunos já sugeriam o uso de outros materiais como a dama e o baralho.

Fui criando "legendas" onde atribuia às cores vermelhas e amarela os sinais positivos (+) o negativo (-) respectivamente.

Perguntava: Três bolas vermelhas mais oito bolas vermelhas quantas bolas são? São oito bolas vermelhas que correspodem a mais oito (+8).

Na substituição fizeram a troca das bolas considerando a técnica do avesso e quando as bolas são de cores diferentes cada bola amarela anula uma vermelha.

Exemplo: V V V V - V V = V V V V + a a = V V

Assim como para as operações do exemplo, aplicamos também semelhante processo para às demais. Senti que as conclusões iam sendo tiradas por eles mesmos, à medida que iam aplicando às tradicionais regras de modo diferente do convencional.

A partir dessa prática, posso afirmar que o rendimento nessa turma foi satisfatório do que quando dava o mesmo conteúdo de forma tradicional.

Sinto que eles aprenderam e por que não dizer , eu também.

Aracaju-Se, 15 de ourubro de 1993

09. BIBLIOGRAFIA

. **BARROS,** Célia Silva Guimarães. PONTOS DE PSICOLIGIA DO DESENVOLVIMENTO. São Paulo, Ed. Ática.

. **BARROS,** Samuel Rocha. O ENSINO FUNDAMENTAL. Ed. Lancer Ltda.

. **BICUDO,** Maria Aparecida Viggiani. FUNDAMENTOS ÉTICOS DA EDUCAÇÃO. São Paulo, Editora Cortez, 1982.

. ______________________ EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Moraes.

. **BOLETIM DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - BOLEMA.** Rui Claro - São Paulo, Departamento de Matemática - UNESP, Volumes diversos.

. **BONGIOVANNI,** Vissoto, Lauriano e Vincenzo. MATEMÁTICA E VIDA (5ª à 8ª série). São Paulo, Ed. Ática, 1990.

. **BOYER,** Carlos B. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Edgar Blucher, 1968.

. **BRANDÃO,** Carlos Rodrigues. SABER E ENSINAR. Campinas - São Paulo, Ed. Papirus, 1986.

. **CARVALHO,** Dione Lucchesi de. METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Cortez, 1990.

. **CARRAHER,** Terezinha. APRENDER PENSANDO. Petrópolis - Rio de Janeiro, Ed. Vozes, 1989.

. ______________________ NA VIDA DEZ, NA ESCOLA ZERO - São Paulo, Ed. Cortez, 1988.

. **CARVALHO,** Anna Maria Pessoa de. A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E A PRÁTICA DE ENSINO. São Paulo, Biblioteca Pioneira de E. Sociais, 1988.

. ______________________ PRÁTICA DE ENSINO - Os Estágios na Formação do Professor. São Paulo, Ed. Pioneira, 1989.

. **CHEMELLO,** Tereza. SEM MEDO DE APRENDER MATEMÁTICA (5ª à 8ª) série do 1° Grau. São Paulo, Editora Ática, 1989.

. **COLEÇÃO:** A DESCOBERTA DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Ática, 1988.

. **COLEÇÃO:** HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Ática, 1993.

. **COLEÇÃO:** VIVENDO A MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Scipione, 1991.

. **COLEÇÃO:** PARA QUE SERVE A MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Atual, 1992.

. **DANTE**, Luis Roberto. DIDÁTICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Ática, 1989.

. **D'AUGUSTINE**, Charles H. MÉTODOS MODERNOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA. Ed. Ao Livro Técnico, 1976.

. **DIENES**, Z. P. OS PRIMEIROS PASSOS EM MATEMÁTICA. Ed. Herder.

. ______________ AS SEIS ETAPAS DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA. Campinas. São Paulo, Ed. Papirus.

. **DROUET**, Ruth Caribé da Rocha. DISTÚRBIO DE APRENDIZAGEM. São Paulo, Ed. Ática, 1988.

. **DUARTE**, Newton. O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE ADULTOS.São Paulo, Editora Cortez. 1985.

. **FIEL**, Iselda Terezinha S. CONTEÚDOS INTEGRADOS. Ijuí, RS. Ed. Petropólis, 1987.

. ______________ NOSSO MUNDO INTERESSANTE. Ijuí, RS, Ed. Unijuí, 1987.

. ______________ e Armgard Lutz. CONTEÚDDOS INTEGRADOS. Proposta Metodológica para as Séries Iniciais de 1° Grau.

. **FLEWRI**, Reinaldo Matias. EDUCAR PARA QUÊ? São Paulo, Editora Cortez. 1989.

. **FRAGA**, Maria Lúcia. A MATEMÁTICA NA ESCOLA PRIMÁRIA. Editora E.P.U.

. **GÊNOVA**, A. Carlos. COLEÇÃO: Origami Aprendendo com Dobraduras. Vol. 1, 2, 3 - e outras, Global Editora.

. **HAYALT**, Regina Célia Cazaux. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM. São Paulo, Ed. Ática, 1988.

. **HILLEBRAND**, Milton Zaro e Vicente. MATEMÁTICA INSTRUMENTAL E EXPERIMENTAL. Porto Alegre, Fundação para o Desenvolvimento de Recursos Humanos, 1988.

. **JAKUBOVIC**, Marcelo Lellis e José. MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA (5ª à 8ª série do 1° grau). São Paulo, Ed. Scipione, 1990.

. **KAMII**, Constance. A CRIANÇA E O NÚMERO. Campinas , São Paulo, Ed. Papirus, 1982.

. ______________ REINVENTANDO A ARITMÉTICA.: Implicações da Teoria de Piaget. Campinas, São Paulo, Ed. Papirus, 1985.

. **LIBÂNEO**, José Carlos. DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA. A Pedagogia Critica Social dos Conteúdos. São Paulo, Ed. Layola, 1985.

. **LUCKESI,** Cipriano Carlos. FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO. São Paulo, Ed. Cortez, 1990.

. **MACHADO,** Nilson. MATEMÁTICA E REALIDADE. São Paulo, Ed. Cortez, 1989.

. **MOLINA,** Olga. QUEM ENGANA QUEM? Professor x Livro Didático. Campinas, São Paulo, Ed. Papirus, 1989.

. **MINAS GERAIS,** Secretaria de Estado da Educação. PROGRAMA DE MATEMÁTICA, 1º e 2º Graus. Belo Horizonte, 1987.

. **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO.** Secretaria de Ensino Básico. Currículo da Escola de 1º Grau. FALAS E DEBATES - CONTEÚDOS MÍNIMOS E REFLEXÕES.

. **NETO,** Ernesto Rosa. DIDÁTICA DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Ática, 1987.

. **NETO,** Scipione de Pierro. DIDÁTICA DA MATEMÁTICA. São Paulo, Ed. Ática.

. **OLIVEIRA,** Agostinho Silva e Antônio Marmo de. CURSO ILUSTRADO DE MATEMÁTICA MODERNA. São Paulo, Ed. Lisa, 1980.

. **PERELMAN,** Yakov. ÁLCEBRA RECREATIVA. Moscou, Ed. Mirlem espanhol.

. ________________ MATEMÁTICA RECREATIVA. Moscou, Ed. Mirlem espanhol.

. **PILLETI,** Claudino. DIDÁTICA ESPECIAL. São Paulo, Ed. Ática, 1987.

. ________________ FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO. São Paulo, Ed. Ática, 1986.

. **PILETTI,** Nelson. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO ENSINO DE 1º GRAU. São Paulo, Ed. Ática, 1988.

. ________________ HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO NO BRASIL. São Paulo, Ed. Ática, 1985.

. ________________ SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO. São Paulo, Ed. Ática, 1990.

. **REVISTA CONTEXTO E EDUCAÇÃO.** Nº 15. Ijuí , RS, Ed. Unijuí.

. **REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.** São Paulo, Sociedade Brasileira de Matemática.

. **RIO GRANDE DO NORTE.** Secretaria de Estado e Cultura. AVALIAÇÃO DO ENSINO PÚBLICO DE 1º GRAU. Síntese, 1993.

. **RICIENI,** Aguinaldo Prandini. PARA QUE SERVE A MATEMÁTICA? São José dos Campos , São Paulo, Edições Prandiano, s/d.

. **SÃO PAULO (ESTADO).** Secretaria de Estado da Educação. PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA - 1º GRAU, 1988.

. **SÃO PAULO (MUNICÍPIO).** Secretaria Municipal de Educação. PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA - 1º GRAU, 1988.