

Apostila da Disciplina: Fundamentos da Matemática

Prof. Gilmar Machado

Ariquemes
2017

Visão geral

Em nossos estudos vamos abordar o estudo da Didática, de teorias e metodologias pedagógicas do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para anos iniciais. O trabalho didático com planejamento, conteúdos, recursos e avaliação no ensino de Matemática nos anos iniciais.

Objetivo da Disciplina

- Discutir as atuais alternativas pedagógicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática bem como a dinâmica da aula em cada uma das alternativas;
- Refletir sobre a avaliação escolar e sobre o erro no âmbito da Educação Matemática;
- Conhecer algumas indicações dos PCN para o ensino e a aprendizagem da Matemática.
- Analisar as implicações pedagógicas do planejamento e reconhecer sua importância na construção de um ambiente efetivo de aprendizagem.

Conteúdo Programático

- Indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino e a aprendizagem da Matemática nas séries iniciais.
- Atuais alternativas de ensino e aprendizagem da Matemática: Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Investigação Matemática, dentre outras.
- A avaliação da aprendizagem escolar como parte integral do ensino e o papel do erro na tomada de decisão do professor no espaço pedagógico.

O planejamento reflexivo de uma aula de Matemática e suas implicações pedagógicas.

Metodologia

Os conteúdos programáticos ofertados nessa disciplina serão desenvolvidos de forma expositiva e **Aula Atividade em sala com** conteúdos de aprofundamento, reflexão e atividades de aplicação dos conteúdos e avaliação.

O fazer versus o reproduzir

Quanto a nós, quando alunos, já não voltamos as folhas do nosso caderno de Matemática em busca de um exemplo dado pelo professor, a partir do qual pudéssemos resolver um exercício proposto?

Se você é daqueles que obtinham sucesso na resolução dos exercícios agindo desse modo é bem possível que, embora percebesse a estrutura do algoritmo presente na resolução do exercício, não compreendesse o conceito presente, nem a lógica desse algoritmo. Era um fazer por

obrigação e com vistas a se "sair bem" naquele momento específico. Nesse modelo de ensino e aprendizagem da Matemática, ainda presente em muitas escolas, os alunos não realizam a atividade via reflexão, mas via repetição.

A crítica a este tipo de ensino deve-se ao fato de que hoje, o memorizar resultados, algoritmos e fórmulas pouco ajudam uma pessoa quando esta se vê frente a um problema cuja solução se dá em termos matemáticos.

Questões para reflexão

Até quando a Matemática ensinada nas escolas terá utilidade apenas no contexto escolar? Até quando a Matemática da rua será ignorada no processo de ensino e aprendizagem da Matemática? Ensinar a fazer continhas é ensinar Matemática?

Aprender matemática requer do aluno interesse, investigação e reflexão. Para que o mesmo realize tais ações acerca dos conteúdos matemáticos, estes devem ser apresentados por meio de situações que motivem o aluno. Estas situações é que significam o conteúdo matemático. Eis, então, uma das muitas atribuições importantes do professor: criar em sala de aula um ambiente propício para a aprendizagem matemática, com situações ricas, desafiadoras e contextualizadas.

Neste ambiente de aprendizagem, as velhas práticas de sala de aula que levavam os alunos a reproduzirem e treinarem uma Matemática, muitas vezes tida como pronta e acabada, não existem mais. Há uma mudança de paradigma de um ensino voltado à reprodução para um ensino voltado à criação e à construção.

Vídeo 1

No vídeo que você assistiu, os alunos mostram que em uma feira podemos encontrar diferentes contextos em que a Matemática é usada, bem como que as pessoas muitas vezes manipulam uma Matemática que desconhecem, ao menos, teoricamente.

Questões para reflexão

Em quais outros contextos podemos identificar o uso da Matemática? Que matemática é essa? Nos contextos que você identificou, os números são apresentados como indicador de quantidade, código ou posição?

Considerar o "fazer matemática" em sala de aula implica em reconhecer e valorizar os diferentes conhecimentos dos alunos. Quando chegam à escola já tem hipóteses sobre o nosso sistema de numeração que devem ser utilizadas como ponto de partida para a construção do conhecimento sistematizado. Temos, como professores, de conhecer o "mundo dos nossos alunos" e o que de Matemática existe nele.

Entender a aprendizagem em Matemática como um processo que depende essencialmente da pessoa que aprende, da interação que tem com o saber e das relações que ela estabelece, implica, necessariamente, em colocar esta pessoa - no caso, o aluno - diante de uma situação que evolua de modo que, a única forma de se obter os resultados esperados, seja passando pelo conteúdo que o professor pretende que seja discutido.

Nesta perspectiva, o aluno aprende fazendo, discutindo e significando um conteúdo matemático por meio da situação que, inicialmente, se propôs a investigar. Para exemplificar esta ideia, proponho que assista ao vídeo "Aprender fazendo" - uma bela animação que, mesmo sem ter palavra alguma, deixa claro os papéis do professor e do aluno em uma aula no ambiente que propomos.

Vídeo 2

No vídeo que assistiu, o professor encoraja constantemente o aluno a vencer o desafio que o interessou. Neste vídeo, para que o aluno obtenha sucesso na realização da atividade (objetivo de todos nós professores), alguns pontos são essenciais no comportamento do professor e do aluno.

Questões para reflexão

Quais são estes comportamentos? Quais gestos ou ações do professor podemos considerar uma intervenção adequada? Por quê?

Quais as características do problema pelo qual se interessou o aluno? O que garantiu que o aluno alcançasse seu objetivo?

Para saber mais sobre o "fazer matemática" indico o texto de Clara Geni Berlin, intitulado "Repensando a Matemática: preparo docente precisa tornar-se elemento de compreensão do mundo".

Atividade fazer matemática 1

Uma das atuais alternativas pedagógicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática é a "**Resolução de Problemas**". Nesta tendência, cabe ao professor o papel de orientador e ao aluno a resolução do problema como um todo. Se a atividade é realizada pelos alunos, os mesmos precisam sentir-se predispostos a discutir a situação apresentada e, por isso, é importante que os mesmos estejam interessados e desafiados pela atividade.

Atividade 1 Artigo "Resolução de problema"

SALA DE AULA

Repensando a matemática

Preparo docente precisa tornar-se elemento de compreensão do mundo

• CLARA GENI BERLIN
Psicopedagoga,
Vice-Presidente da Associação Brasileira
de Psicopedagogia,
Coordenadora Educacional do Colégio
Israelita Brasileiro, Porto Alegre/RS.



A matemática tem sido, desde muito tempo, classificada como uma atividade especial que somente pode ser aprendida na escola. Tem uma função socialmente definida como algo que exige muita qualificação e só pode ser compreendida por especialistas. Este artigo pretende refletir sobre estas premissas e introduzir no debate o conceito de *numeralização* e, para isto, serão utilizadas as idéias de Nunes e Bryant.

A aura que encobre a matemática faz com que as pessoas que pensam situações relacionadas a ela de forma diferente daquela ensinada na escola concluam que não estão fazendo matemática.

Os autores apresentam uma

Tais idéias estão fortemente arraigadas na nossa cultura pois, na escola, aprende-se alguns conceitos e estratégias da matemática e acaba-se negando outros, que não são ensinados lá.

tavam no mercado de trabalho informal, vendendo produtos variados nas esquinas. Tais meninos utilizaram métodos orais na solução de problemas cotidianos de matemática. Porém, quando se

pesquisa realizada na Inglaterra, com jogadores de dardos, onde um dos membros da equipe dizia-se *ruim em matemática*, apesar das regras do jogo exigirem uma série de cálculos e planejamento atento das jogadas. Este jogador elaborou estratégias próprias para resolver as questões do jogo e estendeu-as para sua vida pessoal. Assim, quando tinha que realizar algum cálculo de multiplicação, usava como referencial os elementos do jogo de dardos, ressaltando que fazia desta forma porque *não sabia multiplicar*.

Este jogador não sabe ou não usa os mesmos mecanismos na escola? Por que as pessoas consideram que os procedimentos espontaneamente desenvolvidos não se referem à matemática?

esta era a única forma adequada de fazer matemática.

Refletir sobre tais pesquisas nos levará a encontrar, na escola, novas propostas que favoreçam as aprendizagens, reconhecendo e respeitando os processos individuais.

Neste sentido, também é preciso ampliar a discussão sobre a função da matemática. Além de matéria escolar, ela é também parte importante do cotidiano das crianças e elemento significativo para a sua compreensão de mundo.

Surge então um novo conceito: o da numeralização que, assim como a alfabetização, ocorre no contexto de todas as disciplinas escolares e fora delas.

Ser numeralizado não é o mesmo que saber calcular... É ser capaz de pensar sobre e discutir relações numéricas e espaciais, utilizando convenções da nossa própria cultura.

Ser numeralizado significa pensar matematicamente sobre situações e, para tal, é preciso estar familiarizado com os números,

E preciso romper com a idéia de que aquilo que é aprendido na academia pode ser aplicável em toda a parte e o que é produzido na prática, fruto de estratégias e pensamentos pessoais, se refere a uma situação específica que não pode ser generalizada.

Os autores fazem também referência a outras pesquisas, procurando estabelecer a relação entre o contexto da aprendizagem e a forma de matemática aprendida. Como ponto de partida, usaram um fenômeno que era um enigma: altas taxas de reprovação de crianças brasileiras de classes operárias, principalmente em matemática.

Destaco aquela realizada com meninos de rua do Recife, que não se saíram bem na escola, mas es-

a vida cotidiana.

Percebemos a educação infantil como um espaço privilegiado de trabalho com conteúdos matemáticos. Propostas que permitam à criança experimentar e expressar, em diferentes linguagens, as suas descobertas certamente favorecerão a ampliação das suas concepções. Sempre que a criança for colocada como sujeito ativo do processo, suas hipóteses, combinadas com as informações do meio, vão promover a descoberta e a construção de conhecimentos.

Seber destaca que questionar, sugerir novos exemplos ou contra-argumentar conduz a criança a descrever, interpretar e explicar suas ações, expondo sua opinião em relação a outros pontos de vista. Assim, qualquer resposta, quando espontaneamente dada, tem um valor construtivo. Os erros, nesta perspectiva, constituem a manifestação da busca em direção a uma forma superior de conhecimento e, uma vez superados, transformam-se em conquistas

defrontaram com problemas semelhantes apresentados por escrito, do *jeito escolar*, demonstraram muita dificuldade para resolvê-los, procurando utilizar processos de cálculo de uma forma geral, sem a preocupação com as regras formais (algoritmos).

Ao serem encorajados a usar formas para solucionar os problemas, encontravam a resposta correta e sabiam disto, porém diziam que tais estratégias *não estavam realmente certas* porque não haviam sido aprendidas na escola.

Alguns professores, entrevistados nestas pesquisas, desqualificaram esta modalidade mais pessoal de resolver os problemas matemáticos, dizendo que as crianças estavam na escola para aprender matemática escolar, que

tivas por parte dos alunos e não um espaço onde os conceitos deviam ser aprendidos e utilizados mecanicamente.

A distância significativa entre o que é ensinado na escola e o que é aprendido na vida cotidiana gera uma séria crise de competência e acaba expulsando crianças e adolescentes da escola. Precisamos encontrar um equilíbrio entre a aritmética escolar e a de rua, sem supervalorizar uma em detrimento da outra.

É preciso reconhecer as habilidades de raciocínio da criança e ajudá-la a desenvolvê-las na escola. O professor deve utilizar sua experiência como aluno, sua formação e a análise reflexiva de sua atuação como instrumento de compreensão, planejamento e avaliação.

A matemática que as crianças aprendem na escola deve lhes dar acesso a novos meios de pensar e não simplesmente a uma lista de procedimentos, levando-as a uma flexibilidade de pensamento, tão necessária neste mundo dinâmico

ter a habilidade de compreender as informações que são apresentadas em termos matemáticos e usá-las como meio de comunicação. Por exemplo: poder compreender uma tabela com os resultados de uma pesquisa sobre as eleições municipais ou sobre a incidência de acidentes em determinados locais da cidade, assim como perceber a diferença dos valores de compra de um equipamento para pagamento à vista ou a prazo.

Estar atento às alternativas que os alunos encontram para solucionar os problemas matemáticos escolares e da vida diária é compreender seus processos de pensamento. Além disso, pensar é construir opções, criar novos recursos, novas hipóteses e poder estender esta aprendizagem para

reais.

Um processo significativo de ensino-aprendizagem deve lançar desafios, provocar o interesse dos alunos, ativar seus esquemas de pensamento. Reconhecer a bagagem cultural que a criança traz e autorizá-la a percorrer uma caminhada pessoal na busca de soluções dos problemas matemáticos é compreender que pensar é tão ou mais importante que encontrar a resposta certa. Há uma grande diferença entre aprender uma resposta específica para uma determinada situação e construir mecanismos de solução que abrem novas perspectivas para outros resultados.

A sala de aula deve ser um lugar para pensar os problemas e suas diferentes estratégias de resolução, com contribuições cria-

em que vivemos.

A partir do que está sendo posto, os professores podem repensar sua visão acadêmica da matemática, aproveitar todos os contextos para trabalhar o pensamento matemático, percebendo nos alunos suas estratégias individuais de solução.

BIBLIOGRAFIA

DEVRIES, R; ZAN, B. *A álgebra na educação infantil: o ambiente sócio-matemático na escola*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1998.

KRAMER, S. (org.) *Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil*. 2.ed. São Paulo: Ática, 1993.

NUNES, T; BRYANT, P. *Crianças aprendendo matemática*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1999.

SEHER, M. G. *Construção da inteligência pela criança: atividades do período pré-operatório*. 3.ed. São Paulo : Scipione, 1993. @

Resolvendo problemas

Quando temos de resolver um problema, seja ele matemático ou não, temos dois comportamentos muito típicos: ou analisamos, de imediato, se existe um modo de evitar este confronto com o problema ou nos empolgamos com a ideia de resolvê-lo, diante dos benefícios ou prazeres que sua resolução pode nos trazer.

De qualquer modo, resolver um problema não é fácil. Primeiro, porque se ele, de fato, existe, não sabemos realmente o que e como fazer e segundo, porque o "resolver o problema" exige que pensemos e ajamos, tanto tendo idéias sobre os caminhos que podem levar a resolução do problema, quanto testando estas idéias (hipóteses) a ponto de verificar sua utilidade naquele contexto.

Em sala de aula, um problema só cumpre com seu papel quando o aluno se interessa realmente em resolvê-lo. Às vezes, este interesse advém da necessidade do aluno mostrar a si próprio que é capaz de superar desafios. Outras vezes, advém da curiosidade de saber qual a resposta ao problema (muito freqüente quando os alunos tentam descobrir uma estratégia vencedora em um jogo, por exemplo).

Segundo D'AMORE (2007) trata-se, portanto, de um verdadeiro obstáculo ao prosseguimento de uma atividade que, por outro lado, se quer continuar e, portanto, a motivação deve ser forte a ponto de o estudante ter a necessidade e o desejo de recorrer à criatividade, fazendo hipóteses, inventando soluções (p.287).

É importante, no entanto, que o problema seja passível de superação e que a sua resolução envolva, necessariamente, o conteúdo matemático que o professor pretende trabalhar com seus alunos. Segundo Gálvez (1996) "[...] trata-se de colocar os alunos diante de uma situação que evolua de forma tal, que o conhecimento que se quer que aprendam seja o único meio eficaz para controlar tal situação" (p.33).

Atividade 2

Questões para reflexão

Será que sabemos escolher um problema que seja interessante para nossos alunos ao mesmo tempo em que os permita construir conhecimento matemático? Encontre nos postulados do artigo “**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**” e destaque.

Talvez, ao invés de um problema propriamente, devamos apresentar aos alunos, ou pedir que estes escolham uma situação problemática para investigar. Se os alunos se interessam pelo assunto e se dedicam a investigá-lo, transpor obstáculos que aparecem no interior da atividade passa a ser imposição que o aluno faz a si mesmo. Resolver problemas seria, então, o caminho por meio do qual os alunos chegariam a uma resposta para a situação problemática. Para D’Amore (2007), as atividades propostas aos alunos no contexto da Resolução de Problemas, deveriam tratar “[...] na realidade, de uma situação problemática e não de um problema: o aluno encontra-se diante de um problema no interior de uma atividade mais ampla [...]” (p.297).

Aprender matemática, ao buscar resolver um problema, acontece diante das limitações dos alunos com relação aos conhecimentos que já possuem e não são suficientes para resolver o problema. Se as crianças buscam conhecer conceitos novos, a apresentação destes conceitos pelo professor adquire sentido diante dos contextos de sua utilização e essa, é uma condição essencial para a aprendizagem em Matemática: que o que se aprende tenha sentido.

Como forma de exemplificar atividades de Resolução de Problemas nas séries iniciais, principalmente no ensino de Unidades de Medidas, apresento o vídeo intitulado “Resolução de Problemas”. Nele, você poderá observar a dinâmica de uma aula com esta alternativa pedagógica, bem como a estratégia de intervenção adotada por alguns professores diante das perguntas dos alunos.

Em suma, pensar no aluno como protagonista de sua aprendizagem, implica em selecionar situações problemáticas, cotidianas e interessantes que possam estimulá-lo a participar ativamente das atividades, pois somente por meio da ação deste aluno é que o conhecimento matemático será construído. Além disso, a ideia é de que não se aprende Matemática para resolver problemas, mas se aprende Matemática resolvendo problemas.

Reflexão! Além disso, a ideia é de que não se aprende Matemática para resolver problemas, mas se aprende Matemática resolvendo problemas. Vamos ler o Artigo: “**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**”

Segunda parte

O uso de jogos, da História da Matemática e da Modelagem Matemática em salas de aula.

"Não existe receita!" - frase tão utilizada para explicar a um professor que, embora diferentes alternativas de ensino sejam criadas e distintas correntes pedagógicas teorizadas, não existe uma fórmula única e correta para explicar determinado conteúdo, de modo a fazer todos os alunos construírem, de fato, conhecimento acerca daquilo. Mesmo assim, frente à contemporaneidade, diferentes alternativas para o ensino e a aprendizagem da Matemática têm sido apresentadas. Vale a pena conhecê-las e utilizá-las.

Uma crítica em relação ao ensino tradicional da Matemática é que, nesta tendência, o conteúdo é despidido de todo o contexto histórico que lhe deu origem e, portanto, de toda a utilidade que, salvo raras exceções, justifica sua criação. Discutir o nosso sistema de numeração (Sistema de Numeração Decimal), suas características, sua criação e sua divulgação pelo mundo afora, ou mesmo o que o diferencia de outros sistemas de numeração, é um tema cuja discussão pode ser potencializada com a História da Matemática. Muitos outros assuntos também podem ser discutidos em termos de sua história, tais como proporção, multiplicação, frações e números decimais e etc. Utilizar a História da Matemática como mote para o ensino da Matemática pode revestir seus conteúdos de significado e interesse.

Para exemplificar, proponho que assista a uma parte da série "A História do Número 1". Essa rápida viagem à invenção dos números, o fará refletir sobre a idéia de que Matemática é uma construção humana, bem como o levará a conhecer populações que, nos dias de hoje ou até bem pouco tempo, não utilizavam nenhum tipo de Matemática.

Questões para reflexão

Que tipo de contribuições para o ensino de Matemática pode trazer o conhecimento de outros tipos de numeração - egípcia, maia, romana? Que outros sistemas de numeração fazem parte do nosso dia-a-dia e em quais contextos são encontrados?

Além da História da Matemática e da Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática desponta como alternativa pedagógica para o ensino da Matemática. No desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática os alunos são levados, entre outras coisas, a construir um modelo matemático que represente de algum modo a situação estudada e que permita aos alunos responderem ao problema que se propuseram a investigar. Neste caminho de análise de uma situação, muitos conceitos de matemática bem como assuntos de cunho social podem ser discutidos.

Na Modelagem Matemática, assim como na Resolução de Problemas, os alunos são levados a investigar um tema do interesse deles. No entanto, em Modelagem, tanto o problema investigado quanto as informações utilizadas são fiéis ao cotidiano. Além disso, uma atividade de Modelagem Matemática passa, necessariamente, pela construção de um modelo matemático da situação em estudo.

Imaginem que da investigação sobre o tema "lixo jogado no pátio da escola", os alunos, por meio de coletas e cálculos, cheguem à conclusão de que a quantidade de lixo jogada no pátio da escola pode ser calculada, em média, pela multiplicação do número de dias que se tem aula por 2,75. Trata-se de um modelo matemático e, portanto, de uma atividade de Modelagem Matemática.

Os jogos e as brincadeiras são utilizados como forma de conduzir as aulas, inclusive as de Matemática, nas séries iniciais. Dentre as contribuições dos jogos para a aprendizagem, Borin (2002) apresenta a descentralização e o desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo. Para a autora, quando a criança joga, ela precisa entender o ponto de vista do seu adversário e compreender suas intenções ao realizar uma ou outra jogada. Precisa, ainda, antecipar as possíveis jogadas deste adversário para tomar a decisão quanto a sua jogada. Saber expressar-se utilizando a linguagem matemática presente na atividade é condição para explicar uma ação ou apenas trocar informações.

No entanto, existem jogos em que os alunos precisam se dedicar a encontrar uma estratégia vencedora - são chamados "jogos de estratégia". Nestes, o fator sorte, quando existe, não é

decisivo para o resultado do jogo. Nos jogos de estratégia, os alunos utilizam o raciocínio lógico na busca de descobrir uma estratégia vencedora.

O lúdico intrínseco na Matemática: Visualizando e compreendendo a Matemática através dos jogos, brinquedos e brincadeiras. Artigo: “O LÚDICO INTRÍNSECO NA MATEMÁTICA”

Conhecer, estudar e utilizar atividades de Resolução de Problemas, de História da Matemática, de Modelagem Matemática e de Jogos implica, necessariamente, na preocupação dos professores em atualizar suas aulas e em obter uma efetiva aprendizagem de seus alunos.

Indicações dos PCN sobre o ensino e a avaliação em Matemática e o “Concreto” por meio do Manipulável.

Os PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais - propõem que as estratégias de ensino adotadas pelos professores de Matemática devem priorizar a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, o espírito crítico, a iniciativa pessoal e a autonomia.

Selecionar um problema para discutir determinado assunto e saber argumentar, de modo a provocar reflexões nos alunos acerca da Matemática são atividades pertinentes ao professor, assim como saber explicar um raciocínio e defender uma ideia são atividades pertinentes aos alunos. Mesmo em atividades denominadas rotineiras, se houver argumentação e diálogo entre alunos e entre alunos e professor, maiores serão as possibilidades de construção do conhecimento. Para exemplificar estas atividades (de argumentação por parte do professor e de explicação por parte do aluno) assista ao vídeo que intitulo: "Aprendendo a explicar (aluno) e aprendendo a perguntar (professor)".

Visando a aprendizagem de conceitos matemáticos aliados a assuntos da realidade, os PCN indicam alguns temas a partir dos quais os conteúdos matemáticos podem surgir como instrumentos de investigação, análise e reflexão. Denomina estes temas de "temas transversais": ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural dentre outros.

Para conhecer mais sobre os temas transversais, além da leitura dos PCN de Matemática, leia o texto artigo: "Temas transversais e a disciplina Matemática"

O professor de matemática dos dias atuais além de trabalhar o conteúdo da sua disciplina também deve se preocupar com a formação global do aluno.

Ética

Com atividades apropriadas, é possível desenvolver no aluno atitudes como:

- Confiança na própria capacidade de construir e adquirir conhecimentos matemáticos e resolver problemas com ele;
- Empenho em participar ativamente das atividades da sala de aula;
- Respeito a maneira de pensar dos colegas;

Para isso é preciso o professor:

- Valorizar a troca de experiências entre os alunos;
- Promova intercâmbio de ideias;
- Respeite o pensamento, a produção e a maneira de expressar do aluno;
- Deixe claro que a Matemática é para todos e não apenas para alguns mais talentosos;
- Estimule a solidariedade entre os alunos superando o individualismo.

O trabalho em duplas ou em equipes é próprio para o desenvolvimento de tais atitudes.

Pluralidade Cultural

A Matemática foi e é construída por todos os grupos sociais (e não apenas por matemáticos) que desenvolvem habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses.

Valorizar esse saber matemático-cultural e aproximá-lo do saber escolar em que o aluno está inserido são de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem. A Etnomatemática dá grande contribuição a esse tipo de trabalho.

No estudo comparativo dos sistemas de numeração, por exemplo, os alunos poderão constatar a supremacia do sistema indo-arábico e concluir que a demora de sua adoção pelos europeus se deveu também ao preconceito contra os povos de tez mais escuras e não cristãos. Outros exemplos poderão ser encontrados se se pesquisar a produção de conhecimento matemático em culturas como a chinesa, a maia e a romana. Nesse momento entra o recurso da história da matemática.

Trabalho e Consumo

Situações ligadas ao tema trabalho podem se tornar contextos interessantes a serem explorados na sala de aula: o estudo de causas que determinam aumento/diminuição de empregos; pesquisa sobre oferta/procura de emprego; previsões sobre o futuro mercado de trabalho em função de indicadores atuais; pesquisas dos alunos dentro da escola ou comunidade a respeito dos valores que os jovens de hoje atribuem ao trabalho.

As vezes o consumo é apresentado como forma e objetivo de vida, transformando bens supérfluos em vitais, levando ao consumismo. É preciso mostrar que o objeto de consumo - um tênis ou uma roupa de marca, um produto alimentício ou um aparelho eletrônico, etc. - é fruto de um tempo de trabalho.

Aspectos ligados aos direitos do consumidor também necessitam da Matemática para serem mais bem compreendidos. Por exemplo, para analisar a composição e a qualidade de produtos

e avaliar seu impacto sobre a saúde e o meio ambiente, ou para analisar a razão entre o menor preço/maior quantidade. Nesse caso, situações de oferta como "compre 3 pague 2" nem sempre são vantajosas, pois geralmente são feitas para produtos que não estão com muita saída - portanto, não há, muitas vezes, necessidade de comprá-los em grande quantidade - ou que estão com os prazos de validade próximos do vencimento.

Orientação Sexual

Não cabe ao professor de Matemática dar orientação sexual aos alunos, mas, de modo transversal, poderá propor situações-problema, principalmente envolvendo tabelas e gráficos, a respeito de temas sobre os quais os alunos possam refletir.

Veja alguns exemplos que poderão ser ampliados de acordo com a turma:

- Estatística sobre incidência de gravidez prematura entre os jovens;
- Evolução da aids nos diferentes grupos (jovens, homens, mulheres, homossexuais, etc.);
- Estatísticas sobre doenças sexualmente transmissíveis;
- Estatísticas sobre prevenções de doenças sexualmente transmissíveis.

É possível também trabalhar com estatísticas em situações problema que não reafirmem preconceitos em relação a capacidade de aprendizagem de alunos de sexos diferentes, bem como mostrar a diferença de remuneração e cargos de chefia entre homens e mulheres.

Meio Ambiente

Este tema pode e deve ser trabalhado em vários momentos na aula de matemática. Veja alguns exemplos.

Coleta, organização e interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, modelagem, prática da argumentação, etc. são procedimentos que auxiliam a tomada de decisões sobre a preservação do meio ambiente.

A quantificação permite tomar decisões e fazer intervenções necessárias (por exemplo, reciclagem e aproveitamento de materiais).

Áreas, volumes, proporcionalidade e porcentagem são conceitos utilizados para abordar questões como poluição, desmatamento, camada de ozônio, etc.

Saúde

Dados estatísticos sobre vários fatores que interferem na saúde do cidadão, quando trabalhados adequadamente na sala de aula, podem conscientizar o aluno e, indiretamente, sua família.

Alguns contextos apropriados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos são:

- Índices da fome, da subnutrição e mortalidade infantil em várias regiões do país e, em particular, naquela em que vive o aluno;

- Médias de desenvolvimento físico do Brasil e em outros países;
- Razão médico/população e suas conseqüências;
- Estatísticas sobre várias doenças (dengue, malária, etc.) e como preveni-la;
- Levantamentos de dados sobre saneamento básico, condições de trabalho, dieta básica, etc.

Os PCN

Os PCN apresentam, ainda, os blocos de conteúdos que, embora muitas vezes ensinados sem conexões, estão intimamente ligados. Discutir um tema transversal usando o ferramental matemático implica em usar os diferentes blocos de conteúdo: Números e Operações, Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação.

Preparar uma aula, selecionar um conteúdo, pensar a estratégia de apresentação e investigação deste conteúdo são algumas das tarefas do professor. Todas elas culminam no processo de avaliação.

A avaliação acontece antes, durante e após a aula trabalhada. Antes, já que o planejamento de toda atividade deve levar em conta o que os alunos sabem, quais os seus objetivos e como levá-los a construir conhecimento sobre o assunto. Durante a aula, pois a avaliação deve ser contínua e diagnóstica, a ponto de compreender a lógica utilizada pelos alunos nas resoluções dos problemas bem como a origem e lógica dos erros cometidos. Depois da aula, uma vez que a reflexão sobre o andamento da mesma e sobre os modos de levar os alunos a compreenderem seus próprios erros - sendo sujeitos ativos nesta compreensão - influencia no planejamento da próxima aula.

Artigo para reflexão: Avaliação em matemática algumas considerações.

Como forma de tornar acessíveis conhecimentos que só existem enquanto ideia, assim como o conceito de número, ou até mesmo como forma de provocar o interesse do aluno, os materiais manipuláveis, tais como ábaco, cartaz de valor-lugar, material dourado, tangram e outros, são utilizados. Embora muitos tomem estes materiais com a denominação de "material concreto", prefiro chamá-los de manipulável, à medida que por concreto entendo os conceitos e conhecimentos que os alunos já possuem, e por isso são utilizados como "prévios" para novas aprendizagens. Logo, a meu ver, os materiais manipuláveis podem tornar concreto alguns conceitos, assim como o de "número".

O Material Dourado e o Cartaz de Valor-lugar, por exemplo, podem, juntos, contribuir para a aprendizagem de características do Sistema de Numeração Decimal e das quatro operações aritméticas básicas, uma vez que por meio do primeiro tem-se claro a ideia de equivalência de dezena com 10 unidades ou centena com 10 dezenas - o que facilita a troca de uma ordem por outra - e por meio do segundo tem-se a ideia de valor posicional, ou seja, dependendo do lugar em que o algarismo ocupa o numeral, diferente valor relativo possui.

Glossário

Algarismo: é todo símbolo numérico que usamos para formar os numerais escritos. No sistema de numeração decimal são em número de dez: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

Numeral: é toda representação de um número, seja ela escrita ou falada.

Número: é a idéia de quantidade que nos vem à mente quando contamos, ordenamos e medimos.

Valor Relativo: Valor relativo de um algarismo é aquele que depende da ordem e classe em que ele está. O algarismo 5 em 358 tem valor relativo 50.

Valor Absoluto: O valor absoluto não depende de ordem, nem classe de onde o algarismo se encontra. Será sempre o próprio numeral. O algarismo 5 em 358 tem valor absoluto 5.

Tangram: é um quebra-cabeça de origem chinesa, formado por 7 peças que pode formar milhares de figuras diferentes.

Ábaco: é o mais antigo instrumento de cálculo da história da humanidade, pelo menos dos que se tem notícia. O ábaco moderno é aquele composto de um conjunto de varetas cada qual com dois conjuntos de contas que permitem a realização cálculos.

Cartaz de Valor Lugar: O cartaz de valor lugar ou cartaz de pregas, conhecido por cavalu ou CVL, é utilizado como material de apoio para a realização das operações aritméticas, principalmente, por trabalhar a idéia de agrupamentos e reagrupamentos.

Material Dourado: Material montessoriano feito, atualmente, de madeira que, Além de sua contribuição para o entendimento da formação dos números e das trocas hierárquicas, propõe a aquisição do conceito das operações básicas: adição, multiplicação, subtração e a divisão por 1, 2 , ou mais algarismos.

Bibliografia

BORIN, Julia. **Jogos e Resolução de Problemas:** uma estratégia para as aulas de matemática. IME-USP, 4ª EDIÇÃO, 2002, SP.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: MEC, 1998.