

Ubiratan D'Ambrosio

**EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

TEORIA À PRÁTICA

(Síntese)

INTRODUÇÃO

- Este livro aborda estudos do autor na disciplina “**Tendências em Educação Matemática**” - curso de mestrado em Educação Matemática- UNESP, em Rio Claro e outras instituições.
- Matemática e educação são estratégias contextualizadas e interdependentes.
- **Matemática** como estratégia desenvolvida pelo homem ao longo de sua história para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade e com o seu imaginário.
- **Educação** como estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por vários grupos culturais com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência.

- Minimizou o tratamento disciplinar em seu livro, direcionando-o para uma abordagem **holística** da educação matemática e remetendo-o para “**educação para a paz**”, em particular, uma educação matemática para a paz. **Mas o que tem isso a ver com a educação matemática?**

- O autor coloca-se como um educador que tem matemática como sua área de competência e seu instrumento de ação, mas não como um matemático que utiliza a educação para a divulgação de suas habilidades e de suas competências. Sua missão de educador como formador de formadores.

- O aluno é mais importante que programas e conteúdos. E a educação matemática deve estar voltada como uma **estratégia para levar o aluno a estar em paz consigo mesmo** e com seu entorno social, cultural e natural.

CAPÍTULO I

O CONHECIMENTO: SUA GERAÇÃO, SUA ORGANIZAÇÃO INTELLECTUAL E SOCIAL E SUA DIFUSÃO

- É um capítulo de **fundamentação**, de discussões gerais sobre conhecimento. Sabemos muito pouco sobre como pensamos

ORIGEM E AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO

- Todo **conhecimento** é resultado de um longo **processo cumulativo de geração, de organização intelectual e social, e de difusão**. Suas reflexões levaram-no a ver a aquisição e elaboração do conhecimento acontecem no presente como resultado de todo um passado, individual e cultural, com vistas às estratégias de ação no presente projetando-se desde o futuro imediato até o de mais longo prazo,

assim modificando a realidade e incorporando a ela novos fatos, isto é, “artefatos e mentefatos”. Na verdade conhecimento é o **substrato do comportamento**, que é a essência do estar vivo: ciclo vital:

— ...**REALIDADE** informa **INDIVÍDUO** que processa e executa uma **AÇÃO** que modifica a **REALIDADE** que informa **INDIVÍDUO**... —

REALIDADE E AÇÃO

- A ação gera conhecimento, a capacidade de explicar, de lidar, de manejar, de entender a realidade, gera o **matema**. As estratégias de ação são motivadas pela projeção do indivíduo no futuro (suas vontades, ambições, motivações e tantos outros fatores), tanto no futuro imediato quanto no futuro longínquo, até o que poderia ser um momento final. Esse é o sentido da **transcendência**.

COMUNICAÇÃO

- O processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com outros, imersos no mesmo processo, por meio do que chamamos **comunicação**. Embora os mecanismos de captar informações e de processá-las, sejam individuais, eles são enriquecidos pelo intercâmbio e pela comunicação, que efetivamente são um pacto (contrato) entre indivíduos. Assim, por meio da comunicação podem se originar ações desejáveis a ambos e se inibir ações, isto é, geram-se inações, não desejáveis para um ou para ambas as partes, produzindo-se o chamado "**conviver**".
- O conhecimento gerado pela interação, esultante da comunicação social, será um complexo de códigos e símbolos que são organizados intelectual e socialmente, constituindo aquilo que se chama **cultura**. **Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade.**

GERAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

- Metodologicamente, o homem, bem como as demais espécies que o precederam, reconhece seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer (es) e de saber (es) que lhe permitem sobreviver e transcender por meio de maneiras, de modos, de técnicas ou mesmo de artes (techné ou tica) de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver (matema) com a realidade natural e sócio-cultural (etno) na qual ele, homem, está inserido; gerando a conceituação de etnomatemática.

RELAÇÕES INTRA E INTER CULTURAIS E MULTI CULTURALISMO

- Dominadas pelas tensões emocionais, as relações entre indivíduos de uma mesma cultura (intraculturais) e, as relações entre indivíduos de culturas distintas (interculturais) representam o potencial criativo da humanidade.
- Graças aos novos meios de comunicação e transporte, agora serão notadas com maior evidência, maneiras diferentes de explicações, de entendimentos, de lidar e conviver com a realidade, criando necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais. Um modelo adequado para se facilitar esse novo estágio na evolução da espécie humana é chamado **educação multicultural**, que vem se impondo nos sistemas educacionais de todo o mundo.

CAPÍTULO II

UMA BREVE INTRODUÇÃO À MATEMÁTICA E À SUA HISTÓRIA

- Ter uma idéia sobre por que e quando se resolveu dar tanta importância ao ensino da matemática nos dias de hoje é essencial para se fazer qualquer **proposta de inovação** em educação matemática e educação em geral. No que se refere a conteúdos, a maior parte dos programas consiste em coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno, dificultando a motivação dos alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a **história da matemática** vem aparecendo como **elemento motivador** de grande importância.

POR QUE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO?

- A **história da matemática** é um elemento fundamental para se perceber como **teorias e práticas matemáticas** foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. Conhecer, historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá **orientar** no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje. “Necessitamos da **matemática de hoje.**” Mas o conhecer teorias e práticas que ontem foram criadas e que serviram para resolver os problemas de ontem pouco ajuda nos problemas de hoje. **Por que ensiná-las?**

SOBRE A NATUREZA DA MATEMÁTICA E SEU ENSINO

- A matemática que se ensina hoje nas escolas é morta, que poderia ser tratada como um **fato histórico**, pois foi criada e desenvolvida em outros tempos. Propõe o autor um **enfoque** ligado a **situações mais imediatas**, referindo-se ao **utilitário** e ao **desafio intelectual** para o intelecto de hoje.

O grande desafio é desenvolver um **programa dinâmico**, apresentando a ciência de hoje relacionadas a problemas de hoje e ao interesse dos alunos. **Mas como levar isso à prática? Que tipo de professor será capaz de conduzir um currículo dinâmico?**

A MATEMÁTICA E SEU ENSINO NO BRASIL

- No período colonial e no Império há pouco a registrar. O ensino era **tradicional**, no **sistema português**, e a pesquisa, **incipiente**. Não havia universidade nem imprensa. Com o traslado da família real para o Brasil, em 1808, criou-se uma **imprensa**, além de vários **estabelecimentos culturais** como uma **biblioteca** e um **jardim botânico**. Criou-se em 1810, a **primeira escola superior, Academia Real Militar da Corte** no Rio de Janeiro, transformando-se na escola central em 1858 e na escola politécnica em 1974. Logo, foram criadas **faculdades de Direito** em Olinda e em São Paulo, **escola de Medicina** na Bahia e várias outras escolas isoladas.

- Em 1928 Teodoro Ramos transfere-se para a escola politécnica de São Paulo e inicia-se a **fase paulista no desenvolvimento de Matemática**. Em 1933 foi criada a faculdade de Filosofia Ciências e Letras na **Universidade de São Paulo** e logo em seguida a **Universidade do Distrito Federal**, transformada em **Universidade do Brasil** em 1937. Nessas instituições inicia-se a **formação dos primeiros pesquisadores modernos de matemática no Brasil**. Desde então a pesquisa de matemática no Brasil vem crescendo consideravelmente e hoje tem destaque internacional.

- Com a criação das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras criam-se os **primeiros cursos de licenciatura**. Havia traduções de algumas produções didáticas brasileiras, entre elas destaca-se a coleção de **Júlio César de Melo e Souza**, que passou a escrever na década de 1940, importante literatura de inspiração árabe, com **pseudônimo de Malba Tahan**.

Na sua vasta obra se destaca "**O homem que calculava**" e escritos sobre didática da matemática.

- Nessa época o **licenciado** era **professor de ginásio** (hoje 5^a a 8^a série do ensino fundamental) e **colegial** (hoje ensino médio). As **quatro primeiras séries curso primário** (hoje 1^a a 4^a série do ensino fundamental) eram responsabilidades de **professores normalistas**. O curso normal era de formação pedagógica geral. O **modelo** adotado para **licenciatura foi 3 + 1**, três anos só matemática, dando título de Bacharel e mais um ano de matérias pedagógicas. Esse modelo ainda predomina, embora haja licenciaturas modernas. Os **programas do ginásio dos colégios** eram essencialmente **iguais aos de hoje**, também com mais profundidade.

- Na década de 1960, são criados em **São Paulo, Porto Alegre e no Rio de Janeiro Grupos de Estudos de Educação Matemática**.

O **movimento da matemática moderna** teve enorme importância na identificação de **novas lideranças** na **educação matemática** e na **aproximação dos pesquisadores com os educadores** sobretudo em São Paulo.

- Se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para **desmistificar** muito do que se fazia no **ensino da matemática e mudar** – sem dúvida para melhor – o **estilo das aulas e das provas** e para introduzir muitas **coisas novas**. Houve exageros e incompetências, mas o **saldo** foi altamente **positivo**.

O FUTURO

- **Hoje, a matemática** vem passando por uma **grande transformação**. Outro grande **fator de mudança** é devido a **diversidade cultural**, não apenas na **matemática elementar**, mas na **matemática universitária** e a **pesquisa em matemática pura e aplicada**.

- Algumas especialidades de matemática aplicada representa a **matemática do futuro**, os problemas tratados são mais interessantes, a visualização é no estilo moderno, parecido com o que se vê em TV e nos computadores. **Os curso de licenciatura** precisam organizar um **currículo baseado em coisas modernas**. O rendimento está cada vez mais baixo em todos os níveis.
- Em **educação matemática**, na década de **1970**, destaca-se um outro modo de **conduzir as aulas**, com muita **participação do aluno**. Ocorreu a grande **revolução no ensino de matemática** com o **preço acessível das calculadoras**.
- O autor faz **ligação** do **aparecimento** da **calculadora** com a **numeração indo-arábica na Europa**, que levou cerca **de 200 anos**. Não é de se estranhar que **hoje** algumas pessoas declaram **contra o uso de calculadoras**.

- A marca do mundo hoje é a **teleinformática** (combinação de rádio, telefone, televisão, computadores). **Na educação**, ou os educadores **adotam a teleinformática** com absoluta normalidade, ou serão **atropelados no processo e inúteis na sua profissão**. É uma **ilusão investir em cursos de capacitação**, basta aprender qual é o **botão "on"**, eventualmente criando necessidades específicas que serão satisfeitas com uma capacitação.

- Mas não somos nós, educadores, responsáveis pela **preparação para o futuro?**

CAPÍTULO III

EDUCAÇÃO, CURRÍCULO E A AVALIAÇÃO

- O maior entrave a uma melhoria da educação tem sido o alto índice de reprovação e a enorme evasão. Algo está errado com a filosofia que orienta a organização e o funcionamento do sistema educacional.
- Mecanismos de avaliação desse sistema são absolutamente necessários. Um sistema só pode ser avaliado por meio da análise do comportamento, individual e social. Uma análise de impacto social, assim como comportamento dos indivíduos e da sociedade como um todo, é que deveria ser aplicada.

O PROBLEMA COM MODELOS CLASSIFICATÓRIOS E AVALIAÇÃO EM GERAL

- É importante que se evitem modelos classificatórios de avaliação que podem abrir espaço para corrupção. Pois o que está envolvido em um bom resultado é um credenciamento que muitas vezes se transforma em bens materiais. E no sentido mais amplo e ainda mais grave é que levam os avaliados a se adaptarem ao que é desejado pelos avaliadores.
- Avaliação utilizando exames e testes têm aberto espaço para deformações às vezes irrecuperáveis, tanto em nível de alunos e professores, quanto de escolas e do próprio sistema.

- A situação, se medida por resultados de exames, revela um crescente índice de reprovação, de repetência e de evasão.

- No Brasil é particularmente grave, muito sistema adotaram o modelo de aprovação por ciclos, embora haja indicadores do corretismo desse modelo, a incompreensão de professores, pais e mesmo de alunos está gerando um movimento para o retorno aos exemplos tradicionais e se fala mesmo em exames nacionais.

- Testes nacionais, bem como um currículo obrigatório para todo o país acarretará grandes prejuízos.

- Currículo mais moderno em educação trata o currículo com base na classe, isto é combinado entre alunos, professores e a comunidade.

- Testes padronizados muitas vezes têm um efeito negativo no aprendizado. Muitos jovens não passarão no teste nacional.

- Pesquisas têm mostrado que os resultados obtidos numa série têm pouca relação com o desempenho em séries posteriores.

O QUE É EDUCAÇÃO?

- Usualmente na cultura ocidental pretende-se cuidar do intelecto, sem qualquer relação com as funções vitais, teorias de aprendizagem que distinguem um saber/fazer repetitivo do saber/dinâmico, privilegiando o repetitivo.
- Os sistemas de massa na educação e na produção trata o aluno como um automóvel que deveria sair pronto no final da esteira de montagem, a cada série são montadas certas “partes” e no fim de cada série se faz um exame. Nada mais é que um treinamento de indivíduos para executar tarefas específicas com mão-de-obra para execução de trabalhos de rotina.

UMA DEFINIÇÃO DE CURRÍCULO

- Currículo é a estratégia para ação educativa. Identificamos seus três componentes: Objetivos, Conteúdos e Métodos.
- Exemplo: Na matemática moderna, seu fracasso foi o fato de terem sido alterados conteúdos sem uma adequada reformulação de objetivos e de métodos.
- Dificuldade de implementação do uso de calculadora e computadores nas escolas porque há uma insistência de querer manter os conteúdos e os objetivos tradicionais.
- Calculadoras e computadores devem ser acompanhados por uma reformulação de conteúdos, deixando de lado coisas antigas para coisas modernas, que não poderiam ser abordadas sem essa tecnologia.

- O objetivo não é ter alguém capacitado a repetir coisas desligadas da realidade de hoje, isto é passar em teste e exames que são absolutamente artificiais.
- Opinião do autor: “Exames e testes nada dizem sobre aprendizagem e criam enormes deformações na prática educativa”.

PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO

- A avaliação serve para que professor verifique o que de sua mensagem foi passado, se seu objetivo de transmitir idéias foi atingido – transmissão de idéias e não a aceitação e incorporação dessas idéias e muito menos treinamento.
- Isso pode ser visto por meio de um relatório-avaliação da aula, entregue para o professor na aula seguinte. Trata-se de um relatório escrito, reconhecendo que o mundo moderno exige a escrita em praticamente todas as ações.
- Regras do relatório-avaliação:

1- Identificação do aluno, do professor, da disciplina, do tema da aula, data e número da aula.

2- Uma síntese do conteúdo da aula em espaço limitado.

3- Bibliografia e referencias pertinentes não repetindo aqueles fornecidos ou sugeridos pelo professor.

4- Comentários e sugestões sobre a aula, o tema e a disciplina.

- Essa proposta parte da aceitação do fato que o docente está num processo permanente de aprimorar sua prática e ele próprio conhecer seu desempenho. Não se trata de dar nota ao professor, aprová-lo ou reprová-lo, mas sim de dar a ele os elementos para analisar sua prática. Saber o quanto de mensagem que ele pretendia dar aos alunos foi passado e como ela foi compreendida

- É uma forma de avaliar a ação do professor como um todo, em que não cabe reprovar um aluno.
- Resumo analítico semelhante às fichas de leitura, pouco comum em matemática, mas que devem ser estimulados.
- Prática dos relatórios deve ser aplicada em todos os níveis, desde a pré-escola até a pós-graduação.
- Leitura de artigos e de livros recomendados numa aula é muito importante e deve ser parte integrante da prática educativa.
- Processo de avaliação - é importante um trabalho de fim de curso, de natureza monográfica.
- O objetivo dos relatórios e resumos é estimular uma reflexão sobre o processo da aprendizagem do aluno.
- Dos efeitos da avaliação para o aluno o mais importante é que ele tome consciência de seu progresso.

- Selecionar ou filtrar cidadãos para tarefas específicas não é educação. Facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum é a missão de educadores. Fazer algo é concretizar um projeto.

- Projetos executados em grupo permite ter uma idéia de como os indivíduos se relacionam, de como são capazes de unir esforços para atingir uma meta comum, e de como são capazes de reconhecer liderança e submissões, com base nisso, o professor deve exercer sua tarefa de educador

- Concluindo a avaliação deve ser uma orientação para o professor na condução de sua prática docente e jamais um instrumento para reprovar ou reter alunos na construção de seus esquemas de conhecimento teórico e prático.

- Selecionar, classificar, filtrar, reprovar e aprovar indivíduos para isto ou aquilo não são missão de educador. Outros setores da sociedade devem se encarregar disso.

CAPÍTULO IV

A PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E UM NOVO PAPEL PARA O PROFESSOR

- Pesquisa é o que permite a interface interativa entre teoria e prática. Não há dúvida quanto a importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação à distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios não terá espaço na educação.
- O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa.

A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E A PESQUISA

- Estamos entrando na era do que se costuma chamar “sociedade do conhecimento”.
- Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativa da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação.
 - Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. O elo entre passado e futuro é o que conceituamos como presente (Na ação e na própria prática).
 - Podemos conceituar pesquisa como elo entre teoria e prática. Parte-se para a prática, e, portanto se fará pesquisa, fundamentando-se em uma teoria que, naturalmente, inclui princípios metodológicos que contemplam uma prática.

- Princípio básico das teorias de conhecimento nos diz que as teorias são resultados das práticas. A prática resultante da pesquisa modificará ou aprimorará a teoria de partida e assim modificada essa teoria criará necessidades e dará condições de mais pesquisa, com maiores detalhes e profundidade, o que influenciará a teoria e a prática. A aceitação desses pressupostos conduz à dinâmica que caracteriza a geração e a organização do conhecimento.

- Normalmente, o conceito de pesquisa em educação ampara-se na “moda” prevalecente na época (Ex. construtivista, radical ou social, ou outras linhas). Isso revela uma enorme falta de autoconfiança, e poucos têm coragem de ancorar suas teorizações nas suas próprias reflexões e práticas.

- Na ânsia de se dar mais rigor às pesquisas, desenvolveu-se com muita intensidade neste século que se chamou “pesquisa quantitativa” isto é, trabalhar com amostragem e inferências estatísticas. Hoje, a chamada pesquisa quantitativa, a etnográfica, a pesquisa participante e o estudo de caso vêm ganhando crescente aceitação.

- A educação enfrenta em geral grandes problemas, o mais grave, e que afeta particularmente a educação matemática de hoje é a maneira deficiente como se forma o professor.

- Pontos críticos na atuação do professor, que se prendem a deficiência na sua formação, essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas.

O QUE FAZ UM BOM PROFESSOR

- Há uma dicotomia enorme entre o comportamento na sala de aula e o resultado como desempenho aluno no futuro. O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender e isso se relacionam com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno. Essa é a essência da filosofia da educação.

- O autor sintetiza as qualidades de um professor em três categorias:

1. Emocional/afetiva
2. Política
3. Conhecimentos

- Ninguém poderá ser um professor sem dedicação, preocupação com o próximo. O professor passa conhecimento, conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação, o professor passa o que sabe não em troca de um salário, mas somente porque quer ensinar quer mostrar os truques e os macetes que conhece.

- O professor não é o sol que ilumina tudo. Sobre muitas coisas ele sabe bem menos que seus alunos, é importante abrir espaço para que o conhecimento dos alunos se manifeste. Daí a grande importância de se conhecer o aluno, exigindo do professor uma característica de pesquisador.

- Tudo isso tem relação com o comportamento mental e emocional do professor, mas educar é um ato de amor. Educação é um ato político. O comportamento, as opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos com maior ou menor tempero político, daí se falar tanto em educação para a cidadania.

- Com a crescente abertura política parece que finalmente as ditaduras estão saindo de moda no mundo. No Brasil, os jovens votam aos 16 anos, quando normalmente ingressam no 2º grau.

- Sua formação sadia, a preparação para o exercício pleno da cidadania é talvez o maior objetivo do sistema escolar. Hoje cidadania implica conhecimento.
- O conhecimento está subordinado ao exercício pleno da cidadania e, conseqüentemente, deve ser contextualizado no momento atual, com projeções para o futuro. O autor: "Acho que não estarei errando ao dizer que em geral esse aspecto tem sido ignorado pelos educadores matemáticos".
- É fundamental na preparação para a cidadania o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo atual. A educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma "apreciação" do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia. Assim, o papel do professor de matemática é ajudar o aluno nessa apreciação, destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados.

- A formação de professor de matemática é, portanto, um dos grandes desafios para o futuro.
- Propostas de Beatriz S. D'Ambrósio sobre quais deverão ser as características desejadas em um professor de matemática no século XXI.
 - 1- Visão do que vem a ser a matemática.
 - 2- Visão do que constitui a atividade matemática.
 - 3- Visão do que constitui a aprendizagem da matemática.
 - 4- Visão do que constitui um ambiente propício a aprendizagem da matemática.

PONDO EM PRÁTICA UMA NOVA CONCEITUAÇÃO DE CURRÍCULO

- Currículo é a estratégia para a ação educativa. O ponto crítico é a passagem de um currículo cartesiano (tradicional), estruturado previamente à prática educativa, a um currículo dinâmico (Contextualizado no sentido amplo).

- O currículo dinâmico reconhece que nas sociedades modernas as classes são heterogêneas, reconhecendo-se entre os alunos interesses variados e enormes gama de conhecimentos prévios.

- O currículo visto como uma estratégia de ação educativa, leva a facilitar a troca de informações, conhecimentos e habilidades entre alunos e professor/alunos por meio de uma socialização de esforços em direção a uma tarefa comum, levando seu empenho ao máximo na concretização do objetivo comum.

- Educação é uma estratégia desenvolvida pelas sociedades para facilitar e estimular a ação comum ao mesmo tempo em que dá a cada um oportunidade de atingir seu pleno potencial criativo. A cooperação é um fator positivo no estímulo à criatividade.

Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo.

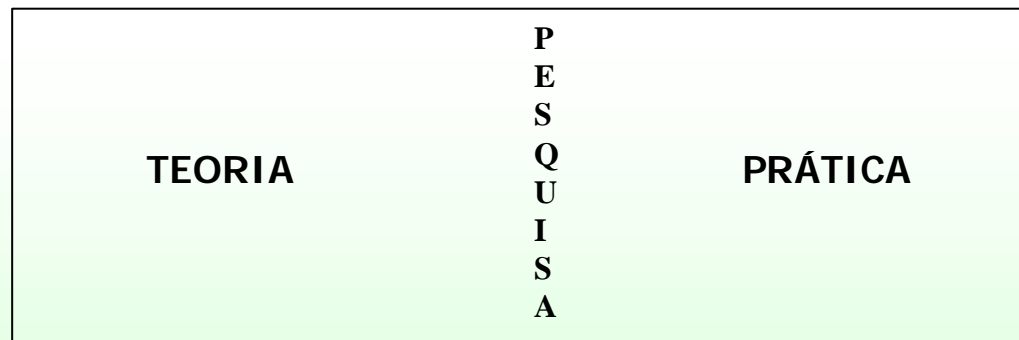
Capítulo V

A PRÁTICA NA SALA DE AULA

- Cada indivíduo tem a sua prática.

O que é pesquisa?

- Pesquisa é o elo entre teoria e prática.



- Alguns baseiam-se nas práticas de outros e chegam a teoria. Outros exercem uma prática baseada em teorias propostas.
- Em geral fica-se numa situação intermediária entre esses extremos, praticando e refletindo sobre o que praticamos , e conseqüentemente melhorando nossa prática.

- Há uma tendência no Brasil e em outros países, de se buscar modelos nos exterior. Acreditando-se que a pesquisa lá é mais bem conduzida e que andaríamos melhor copiando e imitando soluções de outros.

- Há muita pesquisa e de bom nível no país.

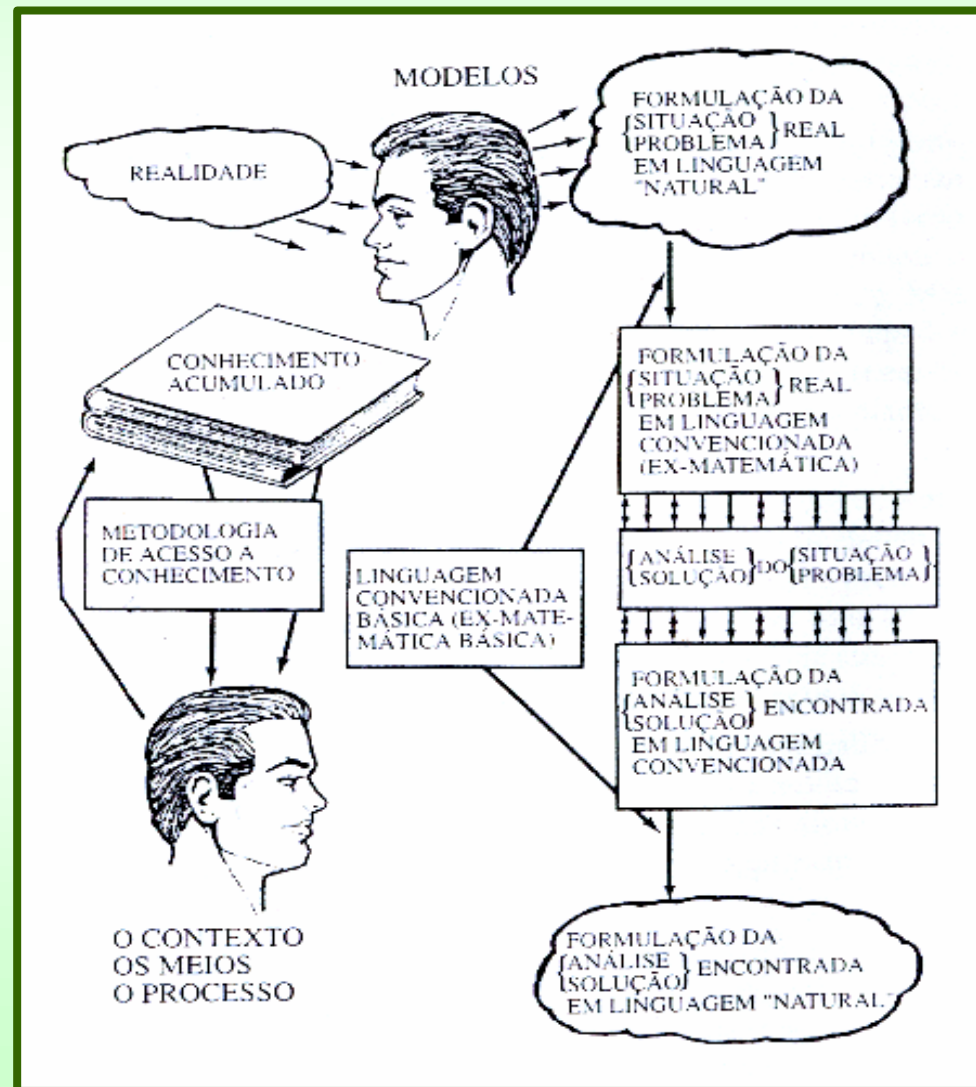
- Eisenberg diz que mesmo se baseando em teorias e princípios válidos, as reformas educacionais baseadas em pesquisas são inócuas. Como conseqüência podemos dizer que a pesquisa é algo intrínseco á prática e que não há muita relevância em uma pesquisa desvinculada da prática.

- Etimologicamente, pesquisa está ligada a investigação, a busca e a idéia é sempre a mesma , a de mergulhar na busca de explicações, dos porquês e dos comos, com foco em uma prática.
- O professor está permanentemente num processo de busca de aquisição de novos conhecimentos e de entender e conhecer os alunos.
- Por tanto as figuras do professor e do pesquisador são indissolúveis.

Matemática experimental, modelos e projetos

- O caráter experimental de matemática foi removido do ensino e isso pode ser reconhecido como um dos fatores que mais contribuíram para o mau rendimento escolar.
- O ensino da matemática é o mais resistente para adorar o método de projetos e inovar.

- Uma importante modalidade de projetos são os modelos matemáticos. A utilização de modelos matemáticos depende de uma rotina de ações que está sintetizada no seguinte esquema:



- Essa metodologia esta presente no método de projetos e nos desenvolvimentos de matemática experimental. Cujo objetivo é levar o aluno a fazer e a refletir sobre o que fazem.
- O conceito de formação de professor exige um repensar.
- Não se pode pensar no professor como já formado, pois este tem que ter retornos periódicos à universidade durante toda a vida profissional.
- Na situação de hoje os profissionais recebem um credencial permanente que lhes permite seguir exercendo a profissão rotineira, sempre do mesmo jeito, com aquilo que aprenderam na universidade. Isso causa um enorme prejuízo social: **a fuga dos alunos (evasão).**

- Se as autoridades educacionais não tomarem a iniciativa de corrigir essa situação calamitosa, cabe ao professor cuidar da sua própria atualização e do seu aprimoramento profissional, mas isso não lhes dará uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e principalmente do interesse do grupo.

- Praticamente tudo o que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente com um intuito matemático.

- O professor tem que ter coragem de se enveredar por projetos. Ex. assuntos dos jornais; fazer um mapa do trajeto da casa para a escola, aumentando o nível de sofisticação: trajeto topológico, cartesiano, em escala, distancia total de percurso, tempo empregado no percurso, velocidade média do percurso, calorias consumidas no trajeto e muitos outros elementos. Depende de como o professor vê a motivação da classe.

- Mas e a Matemática de verdade, isto é, **fórmulas e teoremas**? Deve ser trabalhado com muito bom senso.
- Pois um ou outro aluno vai encontrar na demonstração de fórmulas por exemplo seu interesse e, quem sabe, mesmo sua vocação de matemático. Mas para a maioria isso não faz qualquer sentido é desinteressante e inútil.
 - Uma experiência mostra que alunos (de menor idade) das primeiras séries do 1º grau, gostam de brincar com essas fórmulas, usando uma calculadora.
 - E com o teorema dizendo que nos poliedros o número de vértices menos o número de aresta mais o número de faces é sempre igual a dois: $V - A + F = 2$, contando o número de vértices, de arestas e de faces em sólidos e verificando a fórmula.
 - Matemática é isso. A construção de papagaios, de aviõezinhos de papel , os resultados de futebol, o noticiário econômico , todos dão grandes oportunidades de se discutir matemática.

- Antes trabalhar com números grandes e não inteiros era muito difícil, hoje em dia se tornou trivial com a calculadora e daí a possibilidade de se recuperar a experimentação em matemática.

Pesquisa qualitativa

- A pesquisa qualitativa é focalizada no indivíduo, com toda sua complexidade, na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural . A **interação pesquisador- pesquisado** é fundamental e por isso essa modalidade é muitas vezes chamada pesquisa ação.
 - Essa modalidade depende muito de o pesquisador estar em sala de aula como professor.

A sala de aula

- O professor na sala de aula tem grande liberdade de ação. Recomenda-se que para a melhor eficiência profissional se evite a rotina, não faça a mesma coisa por mais de 4 ou 5 anos, por exemplo ensinar uma mesma série ou uma mesma disciplina, principalmente se tratando do professor de matemática, para evitar a falta de criatividade, a ineficiência e o estresse.
- No caso de matemática, a atitude falsa e até certo ponto romântica de que a matemática é sempre a mesma e a crença de que o que era há dois mil anos ainda é hoje produzem verdadeiros fossos vivos entre nossos colegas.
- É necessário tirar um pouco a impressão de que o professor inova simplesmente mudando o arranjo das carteiras na sala, é fundamental mudar a atitude do professor.

- Sempre guardamos na lembrança a imagem de um mestre curioso, sempre querendo conhecer mais, e também do mestre amigo, dedicado a seus alunos, interessado nos seus problemas. E dizemos que o bom professor reúne essas qualidades, pois ser um pesquisador é próprio do professor.

- **O novo perfil do docente**, professor pesquisador, que busca o novo, junto com os alunos, e conhece o aluno em suas características emocionais e culturais.

- Para conhecer o novo em colaboração com os alunos uma das melhores estratégias é o método de projetos, onde não é possível que a aula expositiva domine o programa.

- A distribuição do tempo é muito importante em uma aula. Observe o esquema em cinco etapas, para um aula típica de 50 minutos:

1. Apresentação/introdução (cinco minutos)
2. Exposição (vinte e cinco minutos)
3. Diálogo (cinco minutos)
4. Questões ao expositor (dez minutos)
5. Exposição final (cinco minutos)

- A estratégia de condução de uma aula é muito importante, deve ser claramente explicitada no início da apresentação. Criar dinâmicas de grupo de trabalho, dar oportunidade para o diálogo são estratégias que vem sendo mais e mais adotada, pela sua importância.

Capítulo VI

GLOBALIZAÇÃO MULTICULTURALISMO E ETNOMATEMÁTICA

- A experiência de educação indígena, que no Brasil recebeu atenção especial nos últimos anos graças ao trabalho de vários educadores têm sido muito importante no repensar a educação em geral.

A EDUCAÇÃO MULTICULTURAL E O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

- Dentro de uma cultura cria-se a necessidade de um comportamento que transcenda as formas culturais. Uma estratégia para facilitar esse novo estágio na evolução da espécie é a Educação Multicultural, que vem se impondo nos sistemas educacionais de todo mundo.

- É importante lembrar que esta em vigência no Brasil e todos os países do mundo adotaram a **Declaração da Nova Delhi (16 de dezembro de 1993)**, que é explícita ao reconhecer que “a educação é o instrumento preeminente da promoção dos valores humanos universais, da qualidade dos recursos humanos e do respeito pela diversidade cultural”(2.2), e que “os conteúdos e métodos de educação precisam ser desenvolvidos para servir as necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades, proporcionando-lhes o poder de enfrentar seus problemas mais urgentes – combate à pobreza, aumento de produtividade, melhoras da condições de vida e proteção ao meio ambiente – e permitindo que assumam seu papel por direito na construção de sociedades democráticas e no enriquecimento de sua herança cultural”.(2.4)

- Nada poderia ser mais claro nesta declaração que o reconhecimento da subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural. Igualmente, o reconhecimento de uma variedade de estilos de aprendizagem está implícito no apelo ao desenvolvimento de novas metodologias.

O processo de globalização

- A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do programa etnomatemática. Para compor a palavra **etnomatemática**, utilizei as raízes **tica**, **matema** e **etno**. Para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (**tica**) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (**matema**) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (**etno**).
- A disciplina chamada matemática é na verdade uma etnomatemática que se originou e desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica e que chegou à forma atual nos séculos XVI

e XVII, e então levada e imposta a todo o mundo a partir do período colonial.

- Essa universalização é um exemplo do processo de globalização que estamos testemunhando em todas as atividades e áreas do conhecimento.
- A proposta da globalização já começa a se definir no início do cristianismo e do islamismo, e o processo da globalização da fé cristã aproxima-se do seu ideal com as grandes navegações.
- Esperar-se-ia que também a matemática, as ciências e a tecnologia tivessem esse caráter de universalidade com o colonialismo, mas isso não se deu e não se dá e esses ramos do conhecimento adquiriram um caráter de absoluto universal. Não admitiram variações ou qualquer tipo de relativismo. Isso se incorporou até no dito popular 'tão certo quanto dois mais dois são quatro'.

A matemática e a etnomatemática

- A matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das interferências e as suas características apontam para a precisão, rigor e exatidão.
 - Os grandes heróis da matemática devem ser lembrados, mas deve-se associar o ensino às raízes culturais da criança. E não eliminar essas raízes como na educação indígena. Em que os índios passam pelo processo educacional e não é mais índio ...mas tampouco branco.
 - A contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessária para as populações dos setores dominantes se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social.

- Contextualizar a matemática é essencial para todos, se não, lamentavelmente continuamos a insistir que a inteligência e a racionalidade estão identificadas com matemática, continuando assim a papagaiar teoremas, decorar tabuada, mecanizar as operações e efetuar derivadas e integrais, que nada tem a ver com nada nas cidades, nos campos ou nas floresta.
- E assim se justifica que esses povos do paralelo 42^o, tenham tratado e continuem tratado a natureza como celeiro inesgotável e a humanidade como seus servos.

O problema político

- Naturalmente há um importante componente político nessas reflexões. Apesar de muitos dizerem que isso é jargão ultrapassado de esquerda, é claro que ainda há classes dominantes e subordinadas, países centrais e periféricos.

- Cabe, portanto, referirmos-nos a um a matemática dominante, que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e, muitas vezes, utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam apresentam-se com postura de superioridade, com poder de deslocar e mesmo eliminar a matemática do dia-a-dia.

- Naturalmente, embora seja viva e praticada, a cultura popular é muitas vezes ignorada, menosprezada, rejeitada, reprimida e certamente diminuída. Isso tem como efeito desencorajar e mesmo eliminar o povo como produtor e mesmo como entidade cultura.

- **Isso tem acontecido com a matemática.** Em particular na geometria e na aritmética.

- Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor.

- E a aproximação de arte e geometria não pode ser alcançada sem o medidor cor.

- Na aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. O cuidado com passagem para uma matemática teórica e o trabalho adequado sintetiza o que há de mais importante nos programas de matemática elementar.

- Não se pode definir critérios de superioridade entre manifestações culturais. Nenhuma pode-se dizer superior a outra. Um exemplo é o que se faz com o índio, sua língua é rotulada inútil, sua religião torna-se crendice, sua arte e rituais são folclore, sua ciência e medicina são superstições e sua matemática é imprecisa e ineficiente, quando não existente.

- É exatamente isso que se faz com uma criança, com um adolescente e mesmo com um adulto quando se aproximam de uma escola, levando-os a descrença.

- Assim a matemática contextualiza-se como mais um recurso para solucionar problemas novos que, tendo se originado da outra cultura, chegam exigindo os instrumentos intelectuais dessa nova cultura.

- O domínio de duas ou mais etnomatemática oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas , resolução de problemas.
- Mas é assim que se faz pesquisa matemática – e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento.

Como conclusão

- **A educação formal é baseada ou na mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicações e teorias, ou no adestramento (ensino pratico com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades. Não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Mas se sabe que capacidade cognitiva é uma característica de cada individuo.**
 - Naturalmente cada individuo organiza seu próprio processo intelectual ao longo de sua historia de vida.
 - O grande desafio que se encontra na educação é justamente sermos capazes de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva não da forma linear, estável e contínua que caracteriza as praticas educacionais mais correntes.

- A fragilidade do estruturalismo pedagógico dominante ancorados no que chamamos de mitos da educação atual, é evidente se atentarmos para a queda vertiginosa dos resultados de educação em todo o mundo.

- Minha proposta é adoção de uma nova postura educacional, a busca de um novo paradigma de educação que se substitua o já desgastado ensino-aprendizagem baseado numa relação obsoleta de causa-efeito. Uma educação universal atingindo toda população, proporcionando a todos o espaço adequado para o pleno desenvolvimento. Essa proposta tem implícita nela uma ética que eu chamo de ética da diversidade:

- 1- Respeito pelo outro com todas as suas diferenças;
- 2- Solidariedade com o outro na satisfação com suas necessidades de sobrevivência e transcendência;
- 3- Cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum.

- Só na satisfação dessa ética poderá haver um futuro para a humanidade. Ela conduz a paz interior, social, ambiental e como consequência a paz militar.

“Atingir a paz total é nossa missão como educadores”.