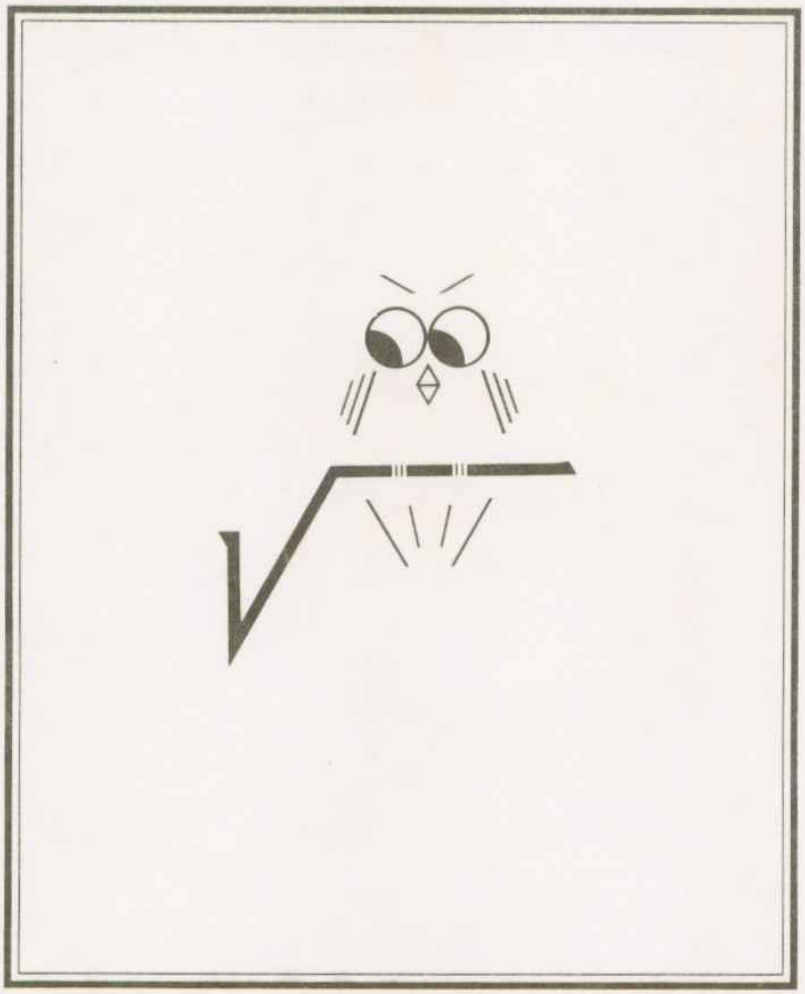
III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ANAIS

22 a 27 de julho de 1990

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



UFRN EDITORA UNIVERSITÁRIA

ANAIS DO III ENEM

III Encontro Nacional de Educação Matemática

22 a 27 de julho de 1990

Palestras — Grupo de Trabalho — Sessões de Comunicação — Minicursos — Reuniões Especiais.

Os trabalhos de organização e revisão dos textos para a edição destes Anais foram feitos pelos professores Antonio Pinheiro de Araújo (EDU/UFRN — Coordenador), Marlúcia Oliveira de Santana Varela (DM-UFRN), Rosalba Lopes de Oliveira (SEC-RN) e Maria Elizabeth Dantas de Farias (CONSULEST-UFRN).

A publicação deste volume só foi possível com o apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Norte — UFRN, através do Centro de Ciências Exatas — DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA.

Editora Universitária

Natal-Dez. 1993

APRESENTAÇÃO

A **Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM** se concretiza como Sociedade científica-pedagógica, pela realização do **3º Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM.** Sociedade de maior acesso dentro da comunidade educacional em todas as modalidades de ensino, envolve as mais diversas concepções de Matemática, Educação Matemática e das práticas pedagógicas para tal.

O **3º ENEM** foi realizado, no período de 22 a 27 de Julho de 1990, em Natal-RN, pela **SBEM** e co-participação da **Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN**, através do Departamento de Educação, de Matemática e Consulest. O evento contou com o financiamento por parte do MEC-PADCT-SPEC, com o apoio logístico da FUNDAÇÃO VITAE-SP, Editora Ática, Secretarias de Educação do Estado e do Município de Natal e do Gabinete Civil do Governo Estadual.

Visando à promoção de amplo e profundo debate da Educação Matemática no país, de modo a buscar alternativas para superar os problemas do Ensino da Matemática, o **3º ENEM** parece ter atingido os objetivos propostos, quer pelo número de participantes, oriundos dos diversos Estados da Federação quer pela presença de psicólogos, orientadores educacionais, matemáticos, professores de 1º e 2º graus, estudantes de Curso de Licenciatura em Matemática, estudantes de Curso de Magistério de 2º grau e especialistas em informática.

O **3º ENEM** foi organizado de modo que cumpriu a

realização das seguintes atividades:

1) Palestra de abertura, sobre o tema: *Da Educação Matemática que temos para a que queremos: perspectivas para uma política de Educação Matemática frente a realidade educacional brasileira;*

2) Mini-Cursos;

3) Sessões de Comunicação de Estudos, pesquisas e experiências educacionais;

4) Reuniões Especiais no Ensino da Matemática, prática da Matemática, Pós-Graduação em Matemática e Educação Matemática e Pedagógica Freinet;

5) Exposição de livros e material didático;

6) Projeção de vídeos;

7) Lançamento de livros;

8) Realização de nove grupos de trabalho (**GT**) sobre os temas: Matemática didática e o contexto escolar, Formação e atualização de Professores, Licenciatura e Magistério de 2º grau, Informática na Educação Matemática, Pesquisa em Educação Matemática, História, Filosofia, Epistemologia, Sociologia da Matemática e da Educação Matemática, Experiências Curriculares para o ensino de 1º e 2º graus, Avaliação Educacional em Educação Matemática, Metodologias Alternativas para a Educação Matemática, material Didático e o contexto escolar e Psicopedagogia na Educação Matemática.

É importante salientar, aqui, a efetiva colaboração das várias comissões de trabalho formadas pelos sócios da **SBEM**, alunos de licenciatura e outros interessados.

O presente documento reune os textos apresentados pelos expositores das diversas atividades, bem como as sínteses e relatórios das discussões realizadas.

Finalmente, esperamos que a divulgação deste documento estimule a discussão e contribua para um entendimento mais consistente do ensino, da pesquisa, das práticas pedagógicas em Educação Matemática e da realidade educacional brasileira rumo à concreta e inadiável superação da problemática abordada durante o evento.

Natal, Julho de 1990

Prof. Antonio Pinheiro de Araújo
Coordenador Geral do 3º ENEM

Profª. Marlúcia Oliveira S. Varela
Coordenadora Executiva do 3º ENEM

S U M Á R I O

1. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA 01

2. REUNIÕES ESPECIAIS 03

2.1. Pós-Graduação 03
2.2. Prática de Ensino da Matemática e Estágio Supervisionado 04
2.3. Grupo FREINET 05

3. GRUPOS DE TRABALHO - GT 06

3.1. Objetivos do GT 06
3.2. Procedimentos do GT 06

4. RESUMO DOS MINI-CURSOS

4.1. NÚCLEO TEMÁTICO 01 - Fundamentos para o Ensino da Matemática 07
4.2. NÚCLEO TEMÁTICO 02 - Alternativas Metodológicas para o Ensino da Matemática 19
4.3. NÚCLEO TEMÁTICO 03 - Informática no Ensino da Matemática 31
4.4. NÚCLEO TEMÁTICO 04 - Estudo dos Números e Geometria 34
4.5. NÚCLEO TEMÁTICO 05 - Material Didático para o Ensino da Matemática 47
4.6. NÚCLEO TEMÁTICO 06 - Psicopedagogia no Ensino da Matemática 54

5. RESUMO DAS COMUNICAÇÕES

5.1. NÚCLEO TEMÁTICO 01 - Fundamentos para o Ensino da Matemática 57
5.2. NÚCLEO TEMÁTICO 02 - Alternativas Metodológicas para o Ensino da Matemática 60
5.3. NÚCLEO TEMÁTICO 03 - Informática no Ensino da Matemática 63
5.4. NÚCLEO TEMÁTICO 04 - Estudo dos Números e Geometria 68
5.5. NÚCLEO TEMÁTICO 05 - Material Didático para o Ensino da Matemática 78
5.6. NÚCLEO TEMÁTICO 06 - Psicopedagogia no Ensino da Matemática 82
5.7. NÚCLEO TEMÁTICO 07 - Formação de Professores e Práticas Pedagógicas 91

6. TEXTOS DOS GRUPOS DE TRABALHO

GT-1: *Formação e Atualização de Professores - Licenciatura* 104
GT-2: *Formação de Professores - Magistério de 2º Grau* ... 121
GT-3: *Metodologias Alternativas para a Educação Matemática* 129
GT-4: *Materiais Didáticos e Contexto Escolar* 141
GT-5: *Psicopedagogia na Educação Matemática* 150
GT-6: *A Pesquisa em Educação Matemática* 169
GT-7: *Informática na Educação Matemática* 188
GT-8: *História, Filosofia, Epistemologia, Sociologia da Matemática e da Educação Matemática* 196
GT-9: *Experiências Curriculares para o Ensino de 1º e 2º Graus* 211
GT-10: *Avaliação Educacional* 232

7. DADOS DO III ENEM 248

8. PONTOS DE AVALIAÇÃO DO ENEM 250

9. SUGESTÕES 253

10. DELIBERAÇÕES DO III ENEM 255

1 - ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

22 a 27 de Julho de 1990

PROMOÇÃO: *SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - SBEM*

CO-PARTICIPAÇÃO: *UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE-UFRN*

Departamento de Educação

Departamento de Matemática

LOCAL: *CAMPUS UNIVERSITÁRIO*

COORDENADOR GERAL: *Prof. Antonio Pinheiro de Araújo*

Departamento de Educação - UFRN

COORDENAÇÃO EXECUTIVA: *Profª. Marlúcia Oliveira de S. Varela*

Departamento de Matemática - UFRN

COMITÊ CIENTÍFICO: *Prof. Antonio Pinheiro de Araújo-UFRN-RN, Prof. Daniel de Freitas Barbosa-UEM-PR, Prof. Dario Fiorentini-UNICAMP-SP, Profª. Elizabeth Oliveira Waldeck-UFPB-PB, Prof. Geraldo Peres-UNESP-SP, Prof. John Andrew Fossa-UFRN-RN, Prof. João Bosco Pitombeira de Carvalho-PUC-RJ, Profª. Maria Tereza C. Soares-SEC-PR.*

COMISSÃO DE SECRETARIA: *Prof. José Haroldo Teixeira Duarte-SEC-RN, Prof. Josenilson Carvalho de Oliveira-SEC-RN, Profª. Maria da Conceição Silva-SEC-RN, Profª Maria Elizabete Dantas de Farias-UFRN-RN, Profª. Maria dos Martírios L. de Meneses-SEC-RN, Profª. Osvalita Rodrigues Pinheiro-UFRN-RN, Profª. Regina Lúcia T. A. de Azevedo-SEC-RN, Profª. Rosalba Lopes de Oliveira-SEC-RN (oordenadora), Lenilson Nazário-UFRN-Funcionário e Profª Iloneide Carlos de Oliveira*

Ramos-UFRN-RN.

COMISSÃO DE FINANÇAS: *Prof. Antonio Pinheiro de Araújo-UFRN-RN, Prof. Francisco Canindé de Oliveira (Coordenador), Profª Ivanoska de Lucena Galvão-UFRN-RN.*

COMISSÃO DE RECEPÇÃO-DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO SOCIAL: *Aída dos Anjos Alencar (Coordenadora) Aluna de Licenciatura, Prof. José Paulino Filho-SEC-RN, Prof. Manoel Claudemir Caldas-UFRN-RN.*

COMISSÃO DE SAÚDE-ALIMENTAÇÃO E ALOJAMENTO: *Fábio Felipe-Aluno de Licenciatura, Prof. Francisco Gurgel de Melo Freitas-UFRN-RN, Prof. José Querginaldo Bezerra-UFRN-RN, Profª. Márcia Maria Castro Cruz-UFRN-RN, Profª. Sônia Maria Cavalcanti da Rocha-UFRN-RN (Coordenadora).*

2. REUNIÕES ESPECIAIS

Foram programadas e realizadas três Reuniões Especiais. Uma sobre a Pós-Graduação em Matemática e Educação Matemática, outra sobre a Prática de Ensino da Matemática e Estágio Supervisionado, e finalmente, a última sobre a Pedagogia Freinet.

2.1. PÓS-GRADUAÇÃO

Essa atividade foi coordenada pela Professora Doutora Maria Aparecida Viggiani Bicudo, da UNESP de Rio Claro, assessorada pela Professora Estela Kaufman Fainguelernt, da Universidade de Santa Úrsula, Rio de Janeiro. Fizeram parte da mesa condutora dos debates os Professores: Doutora Tânia Maria Mendonça Campos, Doutora Sílvia Dias Alcântara Machado, da PUC-SP, Mestre Manoel Claudemir Silva Caldas da UFRN e Doutor José Valdir Floriani, da Universidade Regional de Blumenau.

Após a apresentação dos programas de Pós-Graduação, de suas instituições, os debatedores e participantes da Reunião, apresentaram as seguintes sugestões:

- Que sejam implementados os intercâmbios entre as bibliotecas.
- Que a CAPES programe colóquios anuais entre os professores e alunos de Cursos de Mestrado em Educação Matemática, visando ao conhecimento mútuo das pesquisas em andamento, iniciadas ou concluídas, e do trabalho realizado.

- Que seja criado um veículo divulgador de pesquisas em Educação Matemática.
- Que sejam envidados esforços junto aos órgãos competentes para a inclusão da Sub-área Educação Matemática na listagem das áreas e sub-áreas de conhecimento.

RELATORES:

- *Antonio Vicente M. Garnica - UNESP e Bauru-SP, Aluno de Mestrado*
- *Estela Kaufman Fainguelenert - Universidade de Santa Úrsula-RJ*
- *Maria Aparecida V. Bicudo - UNESP - Rio Claro-SP*

2.2. PRÁTICA DE ENSINO DA MATEMÁTICA E ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Esta Reunião foi coordenada pelo Doutor Nilson José Machado da USP-SP e relatada pela Professora Osvalita Rodrigues Pinheiro, da UFRN. Contou com a presença de 28 participantes. Os convidados a debater a temática foram os seguintes: Nilson José Machado-USP-SP, Zaíra da C. Melo Varizo-UFGO-GO, Cícero Monteiro de Souza-UFRPE-PE, Dario Fiorentini-UNICAMP-SP, Ethiene G. de Domênico-UFPR-PR, Adelaide dos Reis Mendonça-UFBA, Cristiano Alberto Muniz-UnB-DF, Maria Odete de Carvalho-UFSE-SE.

Cada debatedor apresentou as experiências de suas Instituições, como Professor de Prática de Ensino, onde apontaram os seguintes problemas:

- Carga horária do estágio.
- Relação entre a disciplina Prática de Ensino e as demais disciplinas pedagógicas.
- Avaliação da Prática de Ensino.
- Semestralidade da Prática de Ensino.
- O que é a Prática de Ensino da Matemática?
- Atividades da Prática de Ensino, etc.
- Como deve ser o Professor de Prática de Ensino?

Como conclusão final, o grupo apresentou as seguintes sugestões:

- Que a temática seja discutida nos demais eventos.
- Que o Professor de Prática de Ensino deve ter:
  . Formação matemática;
  . Experiências no Ensino de 1º e 2º graus;
  . Ter conhecimentos de elementos básicos de Educação e Ensino.

2.3. GRUPO FREINET

A Pedagogia Freinet

Coordenadores: *Joana D'arc Dantas - DEPED-UFRN*

Marli Carlone - DEPED-UFRN

Nº de Participantes: *50*

Objetivos:

Ação conjunta do DEPED e 1ª série do 1º grau das escolas estaduais.

A Pedagogia Freinet e o ensino da Matemática, treinamento de professores e avaliação do processo.

3 - GRUPOS DE TRABALHO - GT

3.1. OBJETIVOS DO GT

Esta atividade teve como finalidade reunir os participantes do evento, de acordo com o seu interesse, face ao temário estabelecido. A parte substantivo dos GT's foi dedicada ao aprofundamento dos aspectos específicos do tema do grupo.

Foi um "*locus*" onde se promoveu uma discussão mais consistente na busca de novos posicionamentos e o encaminhamento de sugestões para a melhoria da Educação Matemática.

3.2. PROCEDIMENTOS DO GT

Os GT's funcionaram em três sessões consecutivas, com um coordenador e um relator e expositores do tema. Os procedimentos de trabalho foram os seguintes:

- Leitura das normas para funcionamento do GT;
- Discussão, junto aos presentes sob os modos operacionais do GT;
- Apresentação dos temas pelos expositores;
- Discussão de pontos relevantes, sobre o tema;
- Apresentação da Síntese dos resultados da discussão.

4 - RESUMO DOS MINI-CURSOS

4.1. NÚCLEO TEMÁTICO 01 - *FUNDAMENTOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO:	O QUADRADO MÁGICO NA ÁLGEBRA LINEAR (MC-0101)
AUTOR(ES):	Tânia Maria Mendonça Campos, Sílvia Dias Alcântara Machado
INSTITUIÇÃO:	PROEM (Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino de Matemática), PUC-SP (Pontíficia Universidade Católica de São Paulo)
LOCAL:	São Paulo - SP
CLIENTELA:	Alunos do curso de Matemática e Professores de Matemática

O Mini-Curso visa explorar o conceito da estrutura algébrica: espaço vetorial, por meio dos "Quadrados Mágicos"; possibilitando: reforço na formação matemática inicial (nível matemático), ação sobre as representações equitemiológicas do aluno e sobre sua relação com o saber matemático (nível epistemológico), apoio á prática profissional do aluno enquanto professor (nível didático).

MINI-CURSO: MATEMÁTICA HUMANÍSTICA - MODELOS MATEMÁTICOS EM CIÊNCIAS NÃO EXATAS

(MC-0102)

AUTOR(ES): Aristides Camargo Barreto

INSTITUIÇÃO: PUC/RJ - Departamento de Matemática

LOCAL: Rio de Janeiro - RJ

CLIENTELA: Professores de 2º e 3º graus

1. OBJETIVOS:

Apresentar uma formalização do conceito do modelo matemático e da previsão a partir de um modelo, ilustrada por meio de casos reais. Aplicar a modelagem a situações de ecologia, poluição, linguagem, psicologia, análise literária, educação.

2. TÓPICOS:

Modelo Matemático: conceito, validação, previsões, exemplos. Misturas. Educação Matemática. Linguagem. Ecologia e poluição. Catástrofes. Análise estrutural de letras da MPB; a metodologia de modelagem para composição.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Exposição oral dos tópicos, com ampla discussão dos exemplos, das propostas e de sua aplicabilidade. Os participantes contribuirão com análises e composições próprias.

4. RECURSOS:

Texto, cartazes, transparências, recortes, formas geométricas e fitas de áudio.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BARRETO, A.C. (1990) Modelos matemáticos em ciências não exatas: Uma introdução à Matemática Humanística, versão preliminar, disponível para cópias.

MINI-CURSO: NÚMEROS REAIS: UMA ARTICULAÇÃO NECESSÁRIA

(MC-0103)

AUTOR(ES): Tânia Cristina Baptista Cabral, aluna da PG/Educação Matemática
Prof. Dr. Roberto Ribeiro Baldino

INSTITUIÇÃO: Deptº de Matemática, IGCE, UNESP, Campus de Rio Claro

LOCAL: Rio Claro - SP

CLIENTELA: Professores de 2º Grau e/ou de Ensino Superior

OBJETIVOS: 1. Levar o professor a vivenciar uma seqüência didática, relacionando as noções de limite, números reais e funções, a partir de suas concepções espontâneas.

2. Fornecer critérios para o professor comparar o campo conceptual determinado pela seqüência didática proposta com o que é determinado pela seqüência didática usada tradicionalmente, indicada pelos programas e livros textos.

3. Fornecer elementos teóricos, incluindo o de obstáculo epistemológico, para análise das seqüências didáticas e suas implicações na tarefa de ensino e aprendizagem.

TÓPICOS: Noções de limite, números reais e funções.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS: Trabalho desenvolvido em pequenos grupos. Didática de produção de respostas. Exposição sintetizadora.

RECURSOS: Fichas de trabalho adaptadas da seqüência didática proposta por Bernard Cornu na dissertação de seu doutorado de 3º ciclo.

BIBLIOGRAFIA: Cornu, B., "Aprendizagem da Noção de Limite: Concepções e Obstáculos", Tese de 3º ciclo, Grenoble, 1983. (Tradução Própria)

MINI-CURSO: APLICAÇÃO DA PEDAGOGIA CONCEITUAL CONSTRUTIVISTA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PRIMEIRA ALFABETIZAÇÃO.

(MC-0104)

AUTOR(ES): CEVEC - Centro de Valorização da Educação e Cultura
Maria Célia L. da Silva e Roberto P. Moisés

INSTITUIÇÃO: Escola Nova Cultura

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Educadores em Geral

1. *OBJETIVOS:* Apresentação e desenvolvimento de uma proposta de educação matemática baseada na teoria do conhecimento fundamentada na história.

2. *TÓPICOS:*
   - fundamentos gerais da metodologia
   - movimento da história do conceito de número
   - abstrações formativas do conceito de número
   - processo criador do conceito de número
   - superação do raciocínio numérico mecânico
   - avaliação permanente do conceito
   - roteiro concreto de aula

3. *PROCEDIMENTO:* Exposição dialogada e uso de material didático

4. *RECURSOS:* Cartazes, vídeos e transparências

5. *BIBLIOGRAFIA:*
   - História de Las Matemáticas - Ribinikov
   - Conceitos fundamentais da matemática - Caraça
   - Dialética da natureza - Engels
   - Outros

MINI-CURSO: PRÉ-REQUISITOS E FUNDAMENTOS PARA UM CURSO DE GEOMETRIA EUCLIDIANA NA ESCOLA ELEMENTAR. EQUIVALÊNCIA ENTRE AS DIFERENTES FORMAS HISTÓRICAS DO AXIOMA DE EUCLIDES. **(MC-0105)**

AUTOR(ES): Scipione Di Pierro Netto

INSTITUIÇÃO: PUC de São Paulo

LOCAL: III ENEM

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º Grau

1. *OBJETIVOS:* Apresentar e discutir a função do Axioma de Euclides numa proposta de curso para o ensino da Geometria nas escolas de 1º e 2º graus.
2. *TÓPICOS:* 1ª parte: Axioma V de Euclides. Como se propõe um planejamento cuja seqüência respeite os pré-requisitos essenciais na Geometria elementar. 2ª parte: Formas históricas do Axioma de Euclides. Tentativas de demonstração do Axioma V e aplicação funcional de uma ou outra das formas equivalentes. A negação do Axioma V. Discussão das hipóteses Lobatchewsky - Bolyai e Riemann.
4. *RECURSOS:* Cartazes próprios e transparências.
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
   5.1. Carmo, Manfredo do - Introdução às Geometrias não Euclidianas - Coleção Euclides.
   5.2. Bonola, Roberto - Geometrias não Euclidianas - Aguilar - Buenos Aires, 1965.
   5.3. Barbosa, João Lucas Marques - Geometria Euclidiana Plana - Soc. Bras. de Matemática R.J. 1985.

MINI-CURSO: O QUE É EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

(MC-0106)

AUTOR(ES): Ana Luiza Escada Ferreira
Charles Guimarães Filho

INSTITUIÇÃO: Colégio Estadual Edmundo Bittencourt
Instituto de Matemática da UFRJ

LOCAL: Teresópolis - RJ / Rio de Janeiro - RJ

CLIENTELA: Professores de 1º, 2º e 3º graus

1. *OBJETIVOS:* Tratar da pedagogia matemática socialista brasileira, com a finalidade de colaborar na organização da contra-hegemonia pedagógica em prol da implantação do socialismo no Brasil. Especificamente, apresentar uma visão geral da história da educação matemática brasileira, explicitar a teoria do processo pedagógico matemático socialista e comparar as educações matemática brasileira e socialista.
2. *TÓPICOS:* História da educação matemática no Brasil. Pedagogia geral da matemática socialista no Brasil. Pedagogia matemática com parada: comparação de livros didáticos brasileiros com os de Cuba e Moçambique.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Apresentação dos tópicos pelos autores. Discussão dos conteúdos, em pequenos grupos, pelos participantes.
4. *RECURSOS:* Texto mimeografado e transparências
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

ESCADA FERREIRA, Ana Luiza & GUIMARÃES FILHO, Charles. O que é educação matemática. Rio de Janeiro, s.c.p., 1990.

MINI-CURSO: AS CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA E O ENSINO

(MC-0107)

AUTOR(ES): Dione Lucchesi de Carvalho

INSTITUIÇÃO: Centro de Educação Matemática - CEM

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Educadores Matemáticos que atuem em qualquer nível escolar

1. *OBJETIVOS:* Identificar e refletir sobre a repercusão da concepção de conhecimento matemático que permeia a Escola Brasileira sobre o papel seletivo que a disciplina Matemática vem exercendo; caracterizando-se como uma ciência à qual poucos, os mais inteligentes, têm acesso. Os estudantes que não têm esse privilégio devem conformar-se com o treino de algumas técnicas operatórias que, possivelmente, lhes serão úteis no futuro; aos alunos que não são privilegiados e nem derem conta do treinamento cabe abandonar a Escola.
2. *TÓPICOS:* A concepção de Matemática do grupo de participantes. As concepções de Matemáticas construídas através da história. A concepção de conhecimento matemático subjacente às diversas propostas de ensino de Matemática.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Discussão em pequenos grupos. Painel. Exposição. Discussão em grande grupo.
4. *RECURSOS:* Fichas de roteiro de discussão. Cartazes. Transparência.
5. *BIBLIOGRAFIA REFERENCIAL:*

CARVALHO, Dione L. A concepção de Matemática do professor também se transforma. Campinas, FE UNICAMP, Diss. Mestr., 1989.

A bibliografia será oferecida durante o curso.

MINI-CURSO: LINGUAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA DO PROFESSOR

(MC-0109)

AUTOR(ES): Nilson José Machado

INSTITUIÇÃO: Universidade de São Paulo

LOCAL: São Paulo

CLIENTELA: Professores de 1º, 2º e 3º graus

1. *OBJETIVO:* Analisar relações de interdependência entre a linguagem corrente e a linguagem simbólica da Matemática.

2. *TÓPICOS:* Terão destaque as relações entre o oral e o escrito, entre a sintaxe e a semântica nos dois casos, bem como da necessidade de uma linguagem "mista" no trabalho docente. Duas parábolas ilustrarão as questões a serem discutidas: a Teoria Axiomática dos Fantasmas e o Tratado de Cocotologia.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Exposição dialogada

4. *RECURSOS:* Quadro de Giz

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:* Indicada durante o mini-curso

MINI-CURSO: FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA

(MC-0110)

AUTOR(ES): Irineu Bicudo

INSTITUIÇÃO: Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP - Rio Claro

LOCAL: Rio Claro (São Paulo)

CLIENTELA: Professores e alunos do Curso de Matemática

1. *OBJETIVO:* O aspecto conspícuo da Matemática, em oposição às outras ciências, é usar demonstrações em vez de observações. Assim, o objetivo do curso é explicar os conceitos fundamentais que constituem um SISTEMA AXIOMÁTICO.

2. *TÓPICOS:*
   I. O Método Axiomático: Evolução do Método; Descrição do Método.
   II. Análise do Método Axiomático: Consistência, Completude e Independência. Exemplos.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Aulas expositivas

4. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
   (i) Mendelson, E. - Introduction do Mathematical Logic, California: Wadsworth & Brooks, 3rd ed., 1987.
   (ii) Shoenfield, J. R. - Mathematical Logic, Massachusets: Addison-Wesley, 1967.
   (iii) Tarski, A. - Introduction to Logic, the Foundations of Mathematics, New York: John Wiley & Sons, 2nd ed., 1965.

MINI-CURSO: A INTEGRAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DE 1º GRAU

(MC-0111)

AUTOR(ES): Glória Maria Alves Ramos

INSTITUIÇÃO: Colégio Pedro II

LOCAL: Rio de Janeiro

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:* Apresentar uma proposta de integração dos tópicos de Matemática a nível dos objetivos que visem a construção das estruturas mentais essenciais à aprendizagem de Matemática.

2. *TÓPICOS:* Propriedades de grupos / Estudo das relações de equivalência / Importância da construção do pensamento reversível / Espaço e movimento na Iniciação à Lógica.

3. *PROCEDIMENTOS:* Apresentação do conteúdo através da exposição oral; execução de jogos (matemática e movimento-ação); discussão (para enriquecimento) da proposta.

4. *RECURSOS:* Apostilas / Cartões

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

Dienes - Golding. Primeiros Passos em Matemática. Vol. III - Exploração do Espaço. E.P.U. - SP, 1977.

MINI-CURSO: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

(MC-0112)

AUTOR(ES): Prof. Dr. Augusto Nibaldo Silva Triviños

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Faculdade de Educação - PUC/RS. Cursos de Pós-Graduação em Educação e Serviço Social

LOCAL: Porto Alegre

CLIENTELA: Professores de Matemática de 1º, 2º e 3º graus.

1. *OBJETIVOS:* Apresentar as bases teórico-metodológicas da pesquisa em educação matemática à luz da realidade da escola brasileira, situada no Terceiro Mundo.

2. *TÓPICOS:* Por que pesquisamos? O processo lógico do desenvolvimento da pesquisa. As grandes correntes do pensamento (positivismo, fenomenologia e marxismo) e sua influência determinante na pesquisa.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Aulas expositivas. Discussão. Trabalho em grupo.

4. *RECURSOS:* Bibliografia recomendada, quadro verde, giz.

5. *BIBLIOGRAFIA:*

Triviños, Augusto. Introdução à pesquisa em Ciências Sociais - SP. ATLAS, 1987.

MINI-CURSO: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁTICO

(MC-0160)

AUTOR(ES): Fabius Bonet

INSTITUIÇÃO: UNESP

LOCAL: Rio Claro

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

Após meia década utilizando a história da matemática em classe de 1º e 2º graus, percebi que a evolução dessa Ciência pode ser aproveitada como um recurso didático de três modos que poderiam ser assim classificados:

1. EPISÓDIOS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: funciona como agente motivador e como recurso didático e consiste na forma de envolvimento do aluno com a história da matemática;

2. CONCEPÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: dirigido aos professores e objetiva mostrar que certos conceitos matemáticos que constituiram-se em obstáculos ao desenvolvimento da matemática. Em tais conceitos os alunos repetem as mesmas dificuldades que grandes matemáticos tiveram em compreendê-los;

3. EVOLUÇÃO DAS TEORIAS MATEMÁTICAS: também é dirigido aos professores e pretende dar uma idéia da difícil caminhada dos matemáticos para atingirem a abstração e a generalização das teorias.

Teoricamente esta proposta fundamenta-se, entre outras coisas, no livro "Psicogénese e História das Ciências" de Peaget e Garcia. Creio que com esses três aspectos, nossas aulas serão mais motivadas *(1)*, teremos uma preocupação didática mais acentuada com os conceitos que foram obstáculos ao desenvolvimento da matenática *(2)*, e perceberemos a aberração didática que praticamos ao começarmos pelo fim da história que é generalização *(3)*.

4.2. NÚCLEO TEMÁTICO 02 - *ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO: COMO TRABALHAR COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

(MC-0213)

AUTOR(ES): Maria Rosana Tymoszczenko

INSTITUIÇÃO: EMPG - EESG - Aluna da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores de Quintas a Oitavas Séries

1. *OBJETIVOS:* Aumentar a habilidade dos participantes em auxiliar seus alunos a serem bons resolvedores de problemas.
2. *TÓPICOS:* O que é um problema? O que resolver um problema? Que problemas escolher? Como enunciar problemas adequadamente? Como trabalhar com a classe os problemas propostos? Por que alguns alunos erram na resolução de problemas para os quais sabemos disporem do conhecimento necessário à sua solução?
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Diálogo dirigido, proporcionando aos presentes a vivência da "metodologia resolução de problemas", pelo aprender fazendo, através da abordagem, solução e discussão de problemas interessantes ou não rotineiros da Matemática, aplicáveis em sala de aula.
4. *RECURSOS:* Transparência e impressão de material.
5. *BIBLIOGRAFIA:* Publicações do NCTM, da RPM, da FUNBEC, livro do Prof. Dante sobre o assunto, anotações dos Seminários sobre Resolução de Problemas - disciplina oferecida no IME da USP como Aperfeiçoamento para professores de Matemática (os dados completos sobre a bibliografia serão impressos e fornecidos durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: TRABALHANDO CONCRETAMENTE
(SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E AS QUATRO OPERAÇÕES)

(MC-0214)

AUTOR(ES): Julieta Santos Flor - Elizabeth de Siqueira Vicente - Norma Stagi

INSTITUIÇÃO: CEMRE - Centro de Estudo de Matemática de Resende

LOCAL: Resende - RJ

CLIENTELA: 1ª à 4ª série do 1º grau - Curso de Formação de Professores do 2º grau

- *OBJETIVO:* Chegar à abstração que jamais deverá ser imposta e sim deixar nascer espontaneamente

- *TÓPICOS:* . Contagem em diversas bases
  . 4 operações trabalhadas na base 10
  . Jogos

- *PROCEDIMENTO METODOLÓGICO:* Exploração do material concreto levando o aluno à descoberta.

- *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:* Não utilizamos livros. Aproveitamos nossas experiências.

. Trabalhar concretamente com palitos e elásticos as diversas bases até chegar a decimal (contagem);
. Segundo a mesma linguagem da contagem na base 10, explorar as quatro operações, sempre no concreto;
. Fixar as quatro operações através de jogos, dentro do interesse do educando.

MINI-CURSO: O ENSINO DA ÁLGEBRA: CONTEÚDO E FORMA

(MC-0215)

AUTOR(ES): Antonio José Lopes

INSTITUIÇÃO: Centro de Educação Matemática - CEM

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores de 5ª a 8ª séries e 2º grau

Partimos da constatação de que os cursos de álgebra, propostos nos livros didáticos caracterizam-se por apresentar uma coleção de regras arbitrárias, inúteis "carroções algébricos" e falsas aplicações entre outras deformações do gênero. Este tipo de enfoque é desprovido de motivação e ao aluno, em geral, só resta decorar e calcular "coisas" que não vêem significado.

Neste mini-curso é apresentado um projeto curricular e uma metodologia alternativa para o ensino-aprendizagem da álgebra, a partir de uma abordagem histórica e psicocognitiva. O modelo a ser proposto prevê três etapas, não necessariamente distintas, para o desenvolvimento da álgebra, que se extende no final do primeiro segmento do 1º grau até a 8ª série:

Pré-algebrização; Modelagem; Construção de estruturas.

A vivência de cada etapa é feita através de: atividades lúdicas, jogos lógicos, exploração de sofismas algébricos, construção de modelos com material concreto, experiências de simbolização, codificação e decodificação, modelagem de situações problema ou de fenômenos físicos, atividades que propiciam ao aluno a experiência de variação e estabelecimento de relações de dependência entre grandezas. Uma das metas deste projeto é levar o aluno a construir as estruturas algébricas no fim do 1º grau, a "letra" passa a assumir o caráter de objeto matemático e não mais representação.

Nesta abordagem os alunos reconstróem a linguagem algébrica explorando no ambiente de sala de aula as três etapas habitualmente utilizadas para classificar a linguagem algébrica: retórica, sincopada e simbólica.

MINI-CURSO: POTENCIAÇÃO

(MC-0217)

AUTOR(ES): Heliete Martins Castilho Moreno

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Mato Grosso

LOCAL: Cuiabá - Mato Grosso

CLIENTELA: Professores de 1ª a 4ª séries do 1º grau

OBJETIVO: Apresentar uma proposta para o ensino de Potências na 4ª série do 1º grau.

TÓPICOS: Potências: nomenclatura, definição, cálculos, representação
Operações: produto de potências de mesma base
divisão de potências de mesma base
potência de potência

METODOLOGIA: O conteúdo será apresentado aos participantes, vivenciando com os mesmos, atividades corporais, de manipulação simples, de manipulação com registro e resolução de exercícios, que possibilitem a aquisição de conhecimentos sobre Potenciação.

RECURSOS DIDÁTICOS: Folhas de atividades, transparências, botões

BIBLIOGRAFIA:

LIMA, Reginaldo N. de S. e VILA, Maria do Carmo
Potenciação - Programa de "Ensino à Distância"-UFMG-M.G.

MINI-CURSO: INTEGRANDO ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA DO 2º GRAU

(MC-0218)

AUTOR(ES): Celi Vasques Crepaldi

INSTITUIÇÃO: Instituto de Química de Araraquara (área: Matemática) - UNESP

LOCAL: Araraquara - São Paulo -Brasil

CLIENTELA: Professores de 2º Grau

OBJETIVO: Apresentar uma proposta alternativa para o ensino de: vetores, geometria analítica, matrizes, aplicável no 2º grau.

TÓPICOS: Aprendizagem de conceitos básicos e princípios gerais ou fundamentais de Matemática de 2ºgrau; a álgebra das matrizes 2x2; formas quadráticas: aplicações a secções cônicas; isomorfismo entre números complexos e matrizes; a álgebra de vetores; relação entre os conceitos estudados.

PROCEDIMENTO DIDÁTICO: Exposição dialogada; apresentação do conteúdo através de atividades com material didático.

RECURSOS: Cartazes, transparências.

BIBLIOGRAFIA:

1. BRUNER, J. S., O Processo da Educação, Trad. Lobo L. de Oliveira, 4 ed., São Paulo, Nacional, 1974.
2. ADLER, I., Matemática e Desenvolvimento Mental.
3. SCHOOL MATHEMATICS STUDY GROUP. Matemática; Curso Colegial; Trad. Lafayette de Moraes e Lydia Condé Lamparelli, São Paulo, EDART, 1969.

MINI-CURSO: ENFOQUE METODOLÓGICO PARA ALGUNS TÓPICOS DE MATEMÁTICA NO 1º GRAU

(MC-0219)

AUTOR(ES): João Cesar Guirado

INSTITUIÇÃO: Universidade Estadual de Maringá

LOCAL: Maringá-PR

CLIENTELA: Professores de 5ª a 8ª série

OBJETIVOS: Apresentar sugestões metodológicas para o ensino de alguns tópicos de matemática.

TÓPICOS: Números inteiros. Fatoração algébrica. Teorema de Pitágoras.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS: Apresentação oral dos assuntos utilizando materiais didáticos, seguida de atividades simuladas, com jogos.

RECURSOS: Jogos e Recortes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA: Textos produzidos pelo Projeto: "Laboratório do Ensino da Matemática" em execução desde 1986, subvencionado pelos seguintes órgãos: SPEC/CAPES/PADCT; SESU/MEC; SEET/PR; SEED/PR e FUEM/PR.

MINI-CURSO: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA COM AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO

(MC-0220)

AUTOR(ES): Euguidson Jorge Camargo e Luzia Aparecida Palaro

INSTITUIÇÃO: Projeto Resgate do Ensino Noturno/Secretaria de Educação e Cultura - MT

LOCAL: Mato Grosso

CLIENTELA: Professores de 1º grau

OBJETIVO: Apresentar uma proposta alternativa para o ensino da álgebra com auxílio de material concreto.

TÓPICOS: Redução de termos semelhantes. Produto de polinômios. Fatoração de polinômios. Resolução de equações do 2º grau. Dedução da Fórmula de Báskara.

PROCEDIMENTO DIDÁTICO: Com auxílio do material concreto, delinear novo encaminhamento para o ensino da álgebra do 1º grau.

RECURSOS: Transparências, retroprojetor, tesouras e cartolinas.

BIBLIOGRAFIA: Será oferecida durante o Mini-Curso

MINI-CURSO: A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NO CURSO DE MAGISTÉRIO DE 2º GRAU: PRIORIDADES

(MC-0221)

AUTOR(ES): Profesora Alicia Villar
Colaboración de la Profesora Alicia Buquet

INSTITUIÇÃO: Instituto de Profesores "ARTIGAS" (IPA) de Montevideo - URUGUAY

LOCAL: Montevideo - Uruguai

CLIENTELA: Professores de Matemática do 2º grau
Professores de Didáctica de Matemática - 3º grau

1. RECURSOS:
Preparar al futuro docente, como agente de cambio, para enseñar para la vida. En una época de adelantos científicos imprevisibles, el Maestro no puede quedarse atrás. La vida motiva cada dia más y tenemos hacer entrar a ésta en las aulas.
Hay que cambiar la mentalidad e introducir nuevas metodologías, formar un nuevo docente en Matemáticas, preparado para esse cambio. Se trata de superar la concepción tradicional y elitists de una matemática destinada sólo a espíritus superiores y dar un paso esencial en la democratización de la cultura, haciendo que las matemáticas estén al alcance de todos.
2. TÓPICOS:
Diversas metodologias para conseguir ese cambio. Se trabajará con aplicaciones prácticas, con ejemplos en que esas metodologías se usen: juegos didácticos, módulos didácticos, etc. Se trabajará con experiencias concretas: fútbol y matemática, Pitágoras, etc.
3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:
Presentación de material didáctico y juegos para conseguir los objetivos buscados.
4. RECURSOS: Transparências, películas, slides, etc.
5. BIBLIOGRAFIA:
VILLAR-BUQUET: Juegos - Módulos didácticos. Las Matemáticas y el mundial de fútbol.
Se oferecerá outras bibliografias durante el minicurso.

MINI-CURSO: ALGUMAS ABORDAGENS ALTERNATIVAS COMO ELEMENTO DE MOTIVAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

(MC-0222)

AUTOR(ES): João Tomas do Amaral
Valdir Rodrigues

INSTITUIÇÃO: Universidade de Guarulhos
Colégio "Sir Isaac Newton"

LOCAL: Guarulhos - SP / São Paulo - SP

CLIENTELA: Alunos de Graduação
Professores de 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:*
Apresentar algumas abordagens alternativas como elemento de motivação nas aulas de matemática, deixando assim uma proposta para a exploração criativa do professor com referência a outros temas não abordados.

2. *TÓPICOS:*
Torre de Hanoi - de potenciação ao princípio da indução finita, Método de Viète para resolução de equações completas de 2º grau, Resolução dos problemas visando desenvolver a criatividade dos alunos.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Exposição verbal do tema proposto. Utilização de material didático e simulação de algumas situações.

4. *RECURSOS:*
Transparências e material didático.

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
AMARAL, João Tomas do. Método de Viète para resolução de equações do 2º grau. Revista do Professor de Matemática, 13, p. 18-20.

MINI-CURSO: METODOLOGIA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

(MC-0223)

AUTOR(ES): José Carlos Gomes de Oliveira

INSTITUIÇÃO: FAFIJA - PGEM UNESP

LOCAL: Jacarezinho (PR) - Rio Claro (SP)

CLIENTELA: Professores de 4ª a 8ª séries

Inicialmente é enfocado o papel do Educador Matemático como transformador social, consciente de que a Matemática pode ser usada como ferramenta para realização dessa transformação, colocando o educando num contexto onde está incluída a realidade do mundo onde ele vive e as ações que esta realidade traz sobre ele, oportunizando estratégias para que ele possa realizar uma interação com o mundo no qual ele vive, buscando modificá-lo.

Em seguida, trata da questão do que é um "problema", o que é um "problema de aritmética" e mostra alguns tipos de problemas de aritmética, dando ênfase ao relacionamento que existe entre os dados do mesmo.

O encaminhamento do raciocínio é estritamente aritmético voltado para resolução de problemas em níveis de escolaridade que não sejam possíveis soluções algébricas.

MINI-CURSO: A HEURÍSTICA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

(MC-0224)

AUTOR(ES): Maria do Carmo Domite Mendonça

INSTITUIÇÃO: Sedes Sapientiae

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores do 1º grau

1. *OBJETIVOS:*
   Enfatizar os elementos da Resolução de Problemas preciosos para uma educação construtivista baseada na motivação.

2. *TÓPICOS:*
   Principais interpretações de Resolução de Problemas - Raciocínio heurístico - Breve histórico da Resolução de Problemas - Tendências de Resolução de Problemas.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
   Oficina de problemas para identificar posições metodológicas e o raciocínio heurístico - Discussão do valor dado aos fatores sociais no processo de construção do conhecimento.

4. Polya, G. "A arte de resolver problemas", 1948.
   Carraher, T.N. et alii. "Na vida dez, na escola zero", 1988.
   Bassanezi, R.C. "Modelagem como Metodologia de Ensino de Matemática" Boletim de Educação SBMAC, 1988.

MINI-CURSO: METODOLOGIA DO ENSINO DE NÚMEROS DECIMAIS

(MC-O225)

AUTOR(ES): Elsa Alice Ledur
Julia Hennemann
Maria Stelita Wolff

INSTITUIÇÃO: Universidade do Vale do Rio dos Sinos

LOCAL: São Leopoldo - Rio Grande do Sul

CLIENTELA: Professores de 1º grau (4ª, 5ª e 6ª séries)

OBJETIVOS: Instrumentalizar o professor de matemática do 1º grau a preparar e executar atividades que favorecem o desenvolvimento, no aluno, da compreensão do real significado dos números decimais e suas operações, com a devida identificação do porquê se utiliza determinado processo de cálculo.

TÓPICOS DO ASSUNTO: Conceito de Número Decimal - Comparação de Números Decimais - Equivalência de Números Decimais - Operações com Números Decimais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: Apresentação dos conteúdos através de atividades com ênfase no fazer, descobrir e concluir. Partindo de situações concretas, levar os participantes a estruturarem suas atividades até redescobrirem o real significado dos algorítmos das operações com números decimais.

Serão desenvolvidas atividades em pequenos grupos utilizando sempre material manipulativo simples.

RECURSOS: Material dourado Montessori, papel quadriculado, cartões impressos, etc.

BIBLIOGRAFIA:

LEDUR, Elsa A. et alii - Metodologia do Ensino Aprendizagem da Matemática nas Séries Iniciais do 1º grau - 2ª ed. - UNISINOS - 1988.

CASTILHO, Sônia Fiuza da Rocha et alii - Matemática Orientada - Ed. Vigilia - Belo Horizonte - 1976.

4.3. NÚCLEO TEMÁTICO 03 - *INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO: DESCOBRINDO A FOLHA DE CÁLCULO

(MC-0326)

AUTOR(ES): Arlindo José de Souza Junior e
Miriam Godoy Penteado da Silva

INSTITUIÇÃO: Instituto de Geociências e Ciências Humanas
Departamento de Matemática - UNESP

LOCAL: Rio Claro - SP

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

OBJETIVOS: Apresentar o uso do Computador no Ensino da Matemática através da Folha de Cálculo

TÓPICOS: Resolução de Problemas

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS: O Mini-Curso será ministrado através de trabalhos em grupo, onde cada grupo desenvolverá atividades estruturadas no computador utilizando a Folha de Cálculo.

RECURSOS: Datashow
Microcomputadores compatíveis com o PC-IBM

BIBLIOGRAFIA: Será oferecida durante o Mini-Curso

OBSERVAÇÕES:

1) O número de participantes ficará vinculado ao número de minicomputadores disponíveis. Sendo que em cada micro-computador poderá trabalhar no máximo 5 pessoas.
2) O Mini-Curso só será oferecido mediante a possibilidade de termos as despesas pagas para pelo menos um dos autores (Miriam Godoy Penteado da Silva).

MINI-CURSO: IMPLICAÇÕES COGNITIVAS DO APRENDIZADO LOGO

(MC-0327)

AUTOR(ES): Adriano Rodrigues Ruiz

INSTITUIÇÃO: Universidade Estadual de Maringá

LOCAL: Maringá - PR

CLIENTELA: Professores e Pesquisadores

1. *OBJETIVOS:*
   Apresentar revisão acerca de implicações cognitivas da aprendizagem LOGO. Relatar pesquisa desenvolvida.

2. *TÓPICOS:*
   Breve introdução à linguagem LOGO. Exploração da linguagem LOGO para: aprendizagem matemática, desenvolvimento de competências para resolver problemas.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
   Relato de pesquisas realizadas, demonstrações práticas.

4. *BIBLIOGRAFIA:* será oferecida durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: A GEOMETRIA PLANA UTILIZANDO-SE DA LINGUAGEM LOGO

(MC-0329)

AUTOR(ES): Prof. Álax Jorge Morais

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

LOCAL: Campus Universitário - Natal

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:*
O Mini-Curso "Geometria Plana Utilizando a Linguagem LOGO" tem por objetivo principal apresentar o LOGO como um instrumento educacional prioritariamente visual.

2. *TÓPICOS:*
Através do LOGO, objetiva-se a construção de figuras representativas da geometria plana, tomando-se como referência elementos geométricos básicos tais como ponto, reta, círculo e ângulo.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Exposição dialogada da proposta. Apresentação do conteúdo através de exemplos.

4. *RECURSOS:*
Computador a ser instalado no local do mini-curso

4.4. NÚCLEO TEMÁTICO 04 - *ESTUDO DOS NÚMEROS E GEOMETRIA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO: RAZÕES E PROPORÇÕES NA VIDA REAL

(MC-0431)

AUTOR(ES): Célia N. Pires da Rosa
Luiz Fernando L. de Brito
Moema Ludwig de Souza

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio de Janeiro - Projeto Fundão - Secretarias Estadual e Municipal de Educação - Escola Municipal Leonel Azevedo

LOCAL: Rio de Janeiro

CLIENTELA: Professores de 5ª a 8ª séries do 1º grau

1. *OBJETIVOS:*
   - trabalhar atividades que permitam a construção dos conceitos de razões e proporções pelos alunos, a partir de situações do quotidiano;
   - apresentar e discutir pesquisa realizada em tais atividades, e alunos da Escola Municipal Leonel Azevedo.

2. *TÓPICOS:*
   Razões e Proporcionalidade direta e inversa e suas aplicações na vida e na Geometria, sem usar regras.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
   - trabalho dos participantes com atividades propostas pela equipe;
   - discussão sobre os objetivos dessas atividades à luz da experiência dos participantes e dos dados obtidos e analisados durante a pesquisa.

4. *RECURSOS:*
   Transparências e folhas de atividades.

5. *BIBLIOGRAFIA:*
   - Revista do Professor de Matemática, nºs. 7, 8, 9.
   - Ruiz, A. Rodrigues - Ensino de Proporcionalidade (Tese de Mestrado - USP).

MINI-CURSO: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS DANDO-SE ÊNFASE À HABILIDADE GEOMÉTRICA DE VISUALIZAÇÃO

(MC-0433)

AUTOR(ES): Ana Maria M. R. Kaleff
Dulce Monteiro Rei

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal Fluminense

LOCAL: Niterói - RJ

CLIENTELA: Professores de 1º grau e de 2º grau

1. *OBJETIVOS:*
Analisar a importância da habilidade geométrica da visualização, segundo o modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento em geometria, no ensino dos sólidos geométricos.

2. *TÓPICOS:*
   2.1. Habilidade geométrica da visualização e o modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento em geometria.
   2.2. Construção de alguns sólidos geométricos através de materiais concretos.
   2.3. Considerações sobre algumas propriedades dos sólidos que envolvam visualizações.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Exposição dialogada sobre a habilidade considerada. Apresentação do conteúdo através de atividades com material concreto.

4. *RECURSOS:*
Transparências, uso de canudos de plástico, dobraduras de papel, varetas de madeira e etc.

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
HOFFER, Alan. Planning Instruction in Geometry. Didactics and Mathematics Creative Publications. Oregon University - 1978.
A bibliografia será oferecida durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: SOBRE O ENSINO DE ARITMÉTICA E GEOMETRIA NO 1º GRAU: CONCEPÇÕES E PRÁTICA

(MC-0435)

AUTOR(ES): Elizabeth de Oliveira Valdek

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal da Paraíba

LOCAL: João Pessoa - Paraíba

CLIENTELA: Professores de 1º Grau

1. OBJETIVOS:

- Trabalhar os conceitos Aritméticos e Geométricos elementares sob o ponto de vista construtivista, através de jogos e situações do cotidiano.
- Comparar esta metodologia com os métodos tradicionais do ensino.
- Apresentar uma sugestão do currículo de Geometria para 1ª a 4ª série do 1º grau.

2. TÓPICOS:

- Numeração e valor posicional, operações, medidas e sistema métrico, decimal, números decimais, diferenciação entre curvas, superfícies e sólidos, conceitos de polígono, conceitos elementares de geometria, uso de material apropriado ao ensino de geometria.

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

Proposta: apresentação e fundamentação através de processos informativos: exposição oral, transparências, textos e troca de idéias com os participantes.

Conteúdo: Apresentação através do Método Heurístico e do uso de materiais instrucionais, jogos e problemas do dia a dia.

4. RECURSOS:

Textos mimeografados, transparências, jogos instrutivos, materiais didáticos usuais como: réguas, compassos, etc., e outros como: palito de sorvete, corda, cartolina, etc.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Kamii, Constance/Georgia Declark. Reinventando a Aritmética: Implicações da Teoria de Piaget - Campinas-SP: Papirus, 1986.

Miguel, Antonio/Maria Angela Miorim. Ensino de Matemática no Primeiro Grau - São Paulo: Atual, 1986.

Rosa Neto, Ernesto. Didática da Matemática - São Paulo: Ática, 1977.

Obs.: A Bibliografia completa será oferecida durante o mini-curso

MINI-CURSO: INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA

(MC-0436)

AUTOR(ES): Carlos Roberto Vianna

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Paraná

LOCAL: Curitiba - PR

CLIENTELA: Professores de 1ª a 4ª séries, 5ª a 8ª e Pedagogos

1. *OBJETIVOS:*
   Apresentar uma proposta para o desenvolvimento das primeiras noções de álgebra, explicitando a sua fundamentação epistemológica.

2. *TÓPICOS:*
   Codificação. Resolução de Problemas. Linguagem Matemática.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
   Criação e Resolução de Problemas.

4. *RECURSOS:*
   Textos de Apoio

5. *BIBLIOGRAFIA:*
   A Bibliografia será oferecida durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: TUDO É GEOMETRIA, DESDE O QUE NOS TOCA ATÉ O GRANDE ESPAÇO

(MC-0437)

AUTOR(ES): Estela Kaufman Fainguelernt
Franca Cohen Gottlieb

INSTITUIÇÃO: GEPEM - USU
Colégio Santa Úrsula

LOCAL: Rio de Janeiro - RJ

CLIENTELA: Professores de Matemática do 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:* Apresentar aos professores uma maneira lúdica de exploração do espaço para crianças de 4 a 12 anos. Incentivar a valorização da intuição e da dedução. Provocar nos professores o interesse pelo diagnóstico das dificuldades que o aluno tem em relação à geometria. Dar aos professores um embasamento que neutralize sua insegurança em face do ensino da geometria. Enfatizar a exploração do espaço em todos os níveis do aprendizado da geometria.
2. *TÓPICOS:* O corpo, o espaço, os objetos que nos cercam, abordando os aspectos topológico, projetivo e euclideano. As figuras geométricas planas e espaciais. A passagem do raciocínio concreto para o abstrato. As transformações do plano a nível do 1º e 2º graus. Geometria analítica. Uso de matrizes para o estudo das transformações lineares de R2 em R3.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Simulação de situações -problemas com alunos de diferentes faixas etárias. Movmento do corpo. Manipulação de objetos de diferentes materiais, formas, cores e texturas. Trabalhos de grupo.
4. *RECURSOS:* Recortes, colagens, transparências.
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

Trabalhando com geometria - André Luiz e outros - Ed. Ática
Álgebra Linear e Geometria Analítica - Estela Kaufman Fainguelernt e Noelir Carvalho Bordinhão - Ed. Ática.

MINI-CURSOS: MATEMÁTICA COMERCIAL E FINANCEIRA PARA 1º E 2º GRAUS

(MC-0438)

AUTOR(ES): Vincenzo Bongiovanni
Olímpio Rudinin Vissoto Leite
José Luiz Tavares Laureano

INSTITUIÇÃO: UniSantos (Universidade Católica de Santos)

LOCAL: Santos - SP

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º Graus

1. *OBJETIVO:* Apresentar os conceitos e aplicações de juro simples, juro composto, inflação e juro real a nível de 6ª, 7ª e 8ª séries do 1º grau e 1º ano do 2º grau.

2. *TÓPICOS:* Como e para quê foi criado o símbolo %, Juro x correção monetária. Inflação. Juro simples, juro composto e juro real. Investimentos e Financiamentos. O uso de calculadoras financeiras.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
   * Exposição
   * Tarefas para os participantes
   * Debate

4. *RECURSOS:* Apostila do Mini-Curso

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
OS SEGREDOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA. Vissoto e Laureano. Ed. Ática, São Paulo, 1987.

MINI-CURSO: ESTUDO DOS PONTOS NOTÁVEIS DE UM TRIÂNGULO COMO ESTÍMULO GERADOR NA PESQUISA DE MEDIDAS EM GEOMETRIA

(MC-0439)

AUTOR(ES): Gonçalves, José Lafayette de Oliveira

INSTITUIÇÃO: Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) - Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" - RIO CLARO

LOCAL: Rio Claro - SP

CLIENTELA: Professores III de Matemática e Desenho Geométrico

1. OBJETIVOS:

Oferecer aos professores brasileiros um mini-curso que estimulará a pesquisa de medidas em geometria, a partir de um estímulo gerador (estudo dos pontos notáveis de um triângulo), na tentativa de tornar o ensino-aprendizagem dos problemas de construções bastante significativos.

2. TÓPICOS:

Determinação do BARICENTRO, INCENTRO, CIRCUNCENTRO e ORTOCENTRO de um triângulo com o uso de régua e compasso. Pesquisa das medidas das medianas, bissetrizes internas, alturas, raio da circunferência inscrita e raio da circunferência circunscrita. Retificação da circunferência: Arquimedes e Kochansky. Divisão da circunferência (inscrição e circunscrição de polígonos regulares): Bion, Rinaldini e Tempier.

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

Exposição dialogada dos tópicos. Construções com o uso de régua e compasso, seguidas de demonstrações matemáticas, estimulando a pesquisa de medidas dos traços obtidos e aplicabilidade em outras situações-problema.

4. RECURSOS:

Transparências, cartazes e recortes.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Será fornecida durante o mini-curso

MINI-CURSO: CÔNICAS - UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA APLICADA AO CASO DA ELIPSE

(MC-0440)

AUTOR(ES): Nilza Eigenheer Bertoni

INSTITUIÇÃO: Universidade de Brasília

LOCAL: Brasília - DF

CLIENTELA: Professores do 2º grau e interessados

1. *OBJETIVOS:*
Apresentar uma proposta para o ensino de cônicas, que poderá se iniciar a nível do 1º grau e prosseguir no 2º, visando superar o estudo parcial ou fragmentado que se verifica atualmente.

2. *TÓPICOS:*
Integração e explicitação das conexões lógicas entre as várias abordagens do estudo das cônicas: a do desenho geométrico, onde são vistas como lugares geométricos, a da geometria analítica, onde a ênfase está na expressão algébrica que as define, e a da geometria que as analisa como secções planas de determinados sólidos.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Procurar-se-á desenvolver uma linha indutiva de raciocínio, integrando atividades práticas à elaboração gradativa do conhecimento teórico.

4. *RECURSOS:*
Materiais concretos e retroprojetor

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
Apostila do autor.

MINI-CURSO: PRODUTOS NOTÁVEIS E EQUAÇÕES DO 2º GRAU: UMA ABORDAGEM PARA AS SÉRIES FINAIS DO 1º GRAU

(MC-0441)

AUTOR(ES): Geraldo Peres
Antônio Carlos Correia de Souza
Ema Luiza Beraldo Prado

INSTITUIÇÃO: UNESP

LOCAL: Rio Claro - SP

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:*
   Buscar uma interpretação geométrica para a expressão algébrica que representa um produto notável.

2. *PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:*
   Exposição dialogada com uso de material concreto.

3. *TÓPICOS:*
   . Produtos Notáveis
   . Fatoração
   . Equações do 2º Grau

4. *RECURSOS:*
   Material concreto e texto.

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
   Oferecida no mini-curso.

MINI-CURSO: DE PRODUTOS DE POLINÔMIOS AO TRIÂNGULO DE PASCAL

(MC-0442)

AUTOR(ES): Dora Soraia Kindel
Maria Rejane do Nascimento
Vanda Mohamad

INSTITUIÇÃO: G-RIO

LOCAL: Rio de Janeiro, Capital

CLIENTELA: Educadores de 1º e 2º graus

1. *OBJETIVOS:*
Apresentar uma nova visão de um material estruturado, normalmente usado no 1º segmento do 1º Grau. Levantar discussões sobre a aplicabilidade de materiais didáticos no 2º segmento do 1º grau e no 2º grau.

2. *TÓPICOS:*
. Produtos Notáveis
. Triângulo de Pascal

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Trabalho em pequenos grupos com material didático e fichas de trabalho. Discussão no Grupão sobre questões levantadas pelos cursistas e/ou autores.

4. *RECURSOS:*
Fichas de trabalho, cartazes, multibase.

5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*
A bibliografia será oferecida durante o mini-curso.

MINI-CURSO: ÁLGEBRA LINEAR NO 2º E 3º GRAUS - COMO DEVOLVÊ-LA À GEOMETRIA?

(MC-0443)

AUTOR(ES): Andrzej Solecki

INSTITUIÇÃO: Departamento de Matemática - Universidade Federal de Santa Catarina

LOCAL: Florianópolis - SC

CLIENTELA: Professores de 2º e 3º graus

1. OBJETIVOS:
Indicar os excessos de formalismos no ensino de noções algébricas e sugerir as saídas aceitáveis pedagogicamente - sáidas geométricas.

2. TÓPICOS:
Análise das seguintes noções: vetor, escalar, perpendicularidade, produto escalar - e outras.

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:
Discussão com participantes sobre a prática didática deles. Exposição no quadro negro de certas propostas novas.

4. BIBLIOGRAFIA:
Inexistente em língua portuguesa.

MINI-CURSO: NÚMEROS INTEIROS - EQUAÇÕES DO 1º GRAU

(MC-0444)

AUTOR(ES): José Valdir Floriani

INSTITUIÇÃO: Universidade Regional de Blumenau

LOCAL: Blumenau - SC

CLIENTELA: Professores de 1º grau, de escolas de periferia

OBJETIVO:
Apresentar proposta alternativa, com uso de materiais concretos, para o ensino de números inteiros e equações de 1º grau.

TÓPICOS:
Números inteiros: conceito e operações
Equações de primeiro grau: conceito e resolução

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:
Exposição da proposta acompanhada de atividades simuladas e confecção de material.

RECURSOS:
Palitos pintados (azul, vermelho, verde). Jogos. Vídeo. Quadrados de cartolina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:
Piaget.

MINI-CURSO: GEOMETRIA PARA O 2º GRAU

(MC-0459)

AUTOR(ES): Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão

INSTITUIÇÃO: PUC-São Paulo

LOCAL: São Paulo

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. OBJETIVOS:

Apresentar uma proposta de ensino de Geometria para o 2º grau, englobando a Geometria Métrica plana e espacial, inseridas num sistema axiomático.

2. TÓPICOS:

- Importância do Sistema Axiomático para o ensino do 2º grau
- Interpretação de Axiomas e Definições
- Escrita de Definições e Teoremas - Conjecturas
- Escolha de Teoremas que serão demonstrados

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

Exposição dialogada da proposta. Apresentação de sugestões de atividades concretas para validação de axiomas ou teoremas; sugestão de atividades para escrita de definições; abordagens para demonstração de teoremas; escolha de teoremas a serem demonstrados em discussão com a turma.

4. RECURSOS:

Transparências, apostila com o sistema axiomático sugerido.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Proposta Curricular para o Núcleo Comum do 2º Grau (sendo a parte de Matemática da autoria da Prof. Cristina Maranhão) - Ministério da Educação - Secretaria de Ensino de 2º grau - Projeto: Revisão Curricular da Habilitação Magistério - MEC/SESS/PUC-SP - 1989.

4.5. NÚCLEO TEMÁTICO 05 - *MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO: O LIVRO PARADIDÁTICO EM MATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO: DA REFLEXÃO À AÇÃO

(MC-0546)

AUTOR(ES): Tâmara Maria P. A. Marques
Arly Maria O. Luna

INSTITUIÇÃO: Instituto de Estudos e Pesquisas em Educação Anísio Teixeira
Universidade Estadual de Feira de Santana

LOCAL: Salvador-BA / Feira de Santana-BA

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. OBJETIVO:
Apresentar uma proposta de trabalho que tem por finalidade mostrar a utilização de livros paradidáticos no ensino da matemática como recurso metodológico, onde alunos e professores (1º e 2º graus) trabalhem juntos de maneira reflexiva e criativa. Nesta apresentação daremos ênfase a livros de ORIGAMI, no qual demonstraremos o uso das DOBRADURAS, no ensino da Geometria Básica.

2. TÓPICOS:
a. Ângulos
b. Polígonos
c. Poliedros

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:
Construção de formas geométricas através de dobraduras (ORIGAMI), com discussões de situações problemas que levem à reflexão dos conceitos de tais formas geométricas.

4. RECURSOS:
DOBRADURAS (Papel espelho de várias cores)

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:
Gênova, A. Carlos. Aprendendo com Dobraduras. ORIGAMI. 1. Introdução à Composição Modular. Global Editora. São Paulo, 1990.

MINI-CURSO: MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS

(MC-0548)

AUTOR(ES): Maria Verônica Rezende de Azevedo

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - O.P.M. (*)

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores de 1º grau e Especialistas em Educação

1. *OBJETIVOS:* Levar o grupo de professores a refletir criticamente sobre a sua prática pedagógica no ensino de Matemática e abrir um espaço para aprofundar conhecimentos teóricos sobre o conteúdo de Matemática das primeiras séries, bem como conhecer alternativas metodológicas para o seu ensino através de jogos.
2. *TÓPICOS:* Abordagem histórica na construção do sistema de numeração, as relações entre a iniciação à Matemática e a alfabetização numa abordagem construtivista, estudo das operações adição, subtração, multiplicação e divisão (conceito, propriedades, algoritmos, resolução de problemas), iniciação à Geometria.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Exposição da proposta com auxílio de retroprojetor, atividades práticas com jogos e discussão em grupos das relações entre a teoria e a prática no ensino de Matemática através de jogos.
4. *RECURSOS:* Transparências, jogos para manipulação, lápis de cor, papel quadriculado.
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

Caraça, B. de J. - Conceitos Fundamentais da Matemática
Piaget, J. - A Formação do Símbolo na Criança - Ed.Zahar, 1971.
Vygotsky, L.S. - Pensamento e Linguagem - Ed.Antídoto, Lisboa, 1979.
Karlson, P. - A Magia dos Números - Ed.Globo, Porto Alegre, 1961.
Azevedo, M.V.R. - Matemática Através de Jogos - São Paulo, 1988.

MINI-CURSO: OFICINA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA

(MC-0549)

AUTOR(ES): Manoel Ariosvaldo de Moura

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo _ USP

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores de 1º grau

1. *OBJETIVO:*
Discussão sobre as possibilidades pedagógicas de materiais de ensino (brinquedos e materiais estruturados) em Educação Matemática.

2. *TÓPICOS:*
a. O Jogo na Educação Matemática
b. O Jogo na Açaõ Pedagógica

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Exposição dialogada dos fundamentos da proposta. Elaboração de atividades que tenham o jogo como suporte metodológico.

4. *RECURSOS:*
Transparências, Vídeos, Jogos.

5. *BIBLIOGRAFIA:*
A bibliografia será oferecida durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: O MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: USO E ELABORAÇÃO

(MC-0551)

AUTOR(ES): Kátia Cristina S. Smole
Luiz Márcio P. Imenes
Marília R. Centurión

INSTITUIÇÃO: FUNBEC e CAEM/IME/USP

LOCAL: São Paulo - SP

CLIENTELA: Professores de 1º e 2º graus

1. OBJETIVOS:

Discutir o papel do material didático no proceso de ensino e aprendizagem da Matemática e apresentar alternativas para a construção, a baixo custo, de um laboratório para o ensino de Matemática.

2. TÓPICOS:

- Breve consideração histórica sobre o papel do material didático.
- A relação entre o que se considera ser material didático de matemática e o que se pensa sobre a Matemática e o seu processo de ensino e aprendizagem.
- Exemplificação de materiais variados, relacionados com os conteúdos de Matemática estudados nos 1º e 2º graus.

3. PROCEDIMENTO DIDÁTICO:

Exposição oral acompanhada da exposição de materiais.

4. RECURSOS:

Os recursos estão relacionados na carta anexa.

5. BIBLIOGRAFIA:

A bibliografia será apresentada no Mini-Curso.

MINI-CURSO: REDESCOBRINDO A TRIGONOMETRIA

(MC-0552)

AUTOR(ES): Ana Maria Piere
Virgínia Azambuja

INSTITUIÇÃO: Colégio Bennett
SBEM-RJ

LOCAL: Rio de Janeiro - RJ

CLIENTELA: Professores de 2º grau

1. *OBJETIVOS:*
Apresentar uma proposta para que os fatos da trigonometria sejam "descobertos" concretamente através do material "Tábua Trigonométrica".

2. *TÓPICOS:*
Arcos e ângulos. Os quadrantes trigonométricos. O estudo do seno, do cosseno, da tangente, etc. As funções trigonométricas.

3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:*
Serão propostas atividades que deverão ser resolvidas, em grupo, através do uso do material "Tábua Trigonométrica". Cada grupo de quatro participantes do Mini-Curso terá à disposição uma "Tábua Trigonométrica:, que consiste em um ciclo trigonométrico construído com tachinhas, estrategicamente distribuídas, e borrachinhas coloridas que concretizam as idéias de seno, cosseno e tangente.

4. *RECURSOS:*
As "Tábuas Trigonométricas" serão fornecidas pelas autoras do Mini-Curso.

5. *BIBLIOGRAFIA:*
Será fornecida durante o Mini-Curso.

MINI-CURSO: A SUCATA E O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA DE 1º GRAU

(MC-0553)

AUTOR(ES): Eliane Maria de Menezes Maciel

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal da Paraíba - Campus V - Centro de Formação de Professores

LOCAL: Cajazeiras - PB

CLIENTELA: Professores da 1ª fase do 1º grau (inclusive Pré-Escola) - alunos do Curso de Pedagogia e do Pedagógico (Magistério).

1. *OBJETIVOS:* Aproveitar o material sucata para transformá-lo em recursos pedagógicos para o ensino da matemática na Pré-Escola e na 1ª fase do 1º grau.
2. *TÓPICOS:* O que é sucata? Como reaproveitar a sucata. Produção do material didático.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Conversa informal sobre a proposta. Fazer levantamento do material disponível e do conteúdo a ser trabalhado com o mesmo. Cada aluno vai produzir o seu material. Atividades em grupo e individual.
4. *RECURSOS:* Mesas ou sala vazia. Cola. Lápis hidrocor. Tinta guache: branca, preta, amarela, vermelha, azul e verde. Pincéis nº 03 e 08. Sucata doméstica, p.ex.: tampas, caixas, botões de vários tipos, tamanhos, cores e materiais, palitos, rolos de papel higiênico, papelão, revistas, sementes, canetas vazias, canudos, seringas, frascos, garrafas plásticas, papel colorido, cordão, linha grossa, lã, pedaços de tecido, conchas, pedra, terra, pó-de-serra, gravetos, folhas, lixa, argolas, cadaços, macarrão furado, arame, pegador de roupa, grampos, pregos, parafusos, porcas, algodão, etc.

   Obs.: O participante deve se empenhar para levar algum material de sucata.

MINI-CURSO: LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA (LEMA) E MATERIAIS DIDÁTICOS APLICADO AO ENSINO DOS NÚMEROS NATURAIS

(MC-0554)

AUTOR(ES): Silvanio de Andrade

INSTITUIÇÃO: Colégio de 1º e 2º graus "Prof. Emiliano Nunes de Moura" - UFS

LOCAL: Japaratuba - Sergipe

CLIENTELA: Professores de 1º grau e Magistério (2º grau)

1. *OBJETIVOS:* Apresentar uma proposta progressiva para a montagem e uso do LEMA, na "Escola que Temos". Apresentar uma alternativa para a confecção e uso de materiais didáticos aplicado ao ensino dos números naturais.
2. *TÓPICOS:* Montagem e uso do LEMA. Sistema de numeração decimal. Ábaco de papelão. Cordões contadores. Quadro contador posicional e Mesa contadora. Álbum seriado, cartazes, mural (ASCM) e sua aplicação nas operações fundamentais. Material didático - conteúdo matemático - contexto escolar - aluno.
3. *PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:* Exposição dialogada e problematizadora da proposta. Apresentação do conteúdo através de experiências e atividades simuladas, com material didático.
4. *RECURSOS:* Cartazes, álbum seriado, gravuras, transparência, sucata.
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

IMENES, Luiz Márcio e MACHADO, Nilson José. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo. Scipione, 1989.
PEREIRA, Tânia Michel (org.). Matemática nas séries iniciais. Ijuí, Liv. Unijuí, 1987.
PILETTI. Didática Geral, 10ª ed. São Paulo, Ática, 1989.
ROSA NETO. Didática da Matemática. São Paulo, Ática, 1987.
TAHAN, Malba. Didática da Matemática. São Paulo, Saraiva, 1960, 2v.
Curso de Matemática por Correspondência - 1ª etapa - INEP/FUNBEC.
Revista Nova Escola, nº 28 - 1989.
A bibliografia completa será oferecida durante o Mini-Curso.

4.6. NÚCLEO TEMÁTICO 06 - *PSICOPEDAGOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA*

MINI-CURSOS (MC)

MINI-CURSO: ATELIÊ DE LIVRE EXPRESSÃO MATEMÁTICA NA REALIDADE POTIGUAR: Uma Proposta Pedagógica Freinetiana

(MC-0655)

AUTOR(ES): Valdemar Vello

INSTITUIÇÃO: Núcleo Freinet - Cidade de São Paulo

LOCAL: São Paulo

CLIENTELA: 25 professores de 1º grau regentes de classe localizadas no Rio Grande do Norte (a restrição é necessária e fundamental).

1. *OBJETIVOS:*
   . Incentivar a prática da Pedagogia Freinet no aprendizado da matemática, a partir da expressão livre, num processo de vivência integrada com a realidade local.
   . Identificar o trabalho de ensino e aprendizagem da matemática no Movimento Freinet (internacional) com os rumos da educação matemática no Brasil.
2. *TÓPICOS:* (Apresentados aos participantes em forma de Roteiro Livre de Pesquisa)
   . A concepção da Pedagogia Freinet: histórico e princípios
   . A Pedagogia Freinet rompendo limites: difusão e limites
   . A prática Freinet: à teoria pela prática, à prática pela prática
   . O ateliê de livre expressão matemática & alfabetização: por uma alfabetização interdisciplinar
3. *PROCEDIMENTOS:* Ver, nesta mesma publicação, o relato de experiência com o título: ATELIÊ DE LIVRE EXPRESSÃO MATEMÁTICA: uma experiência com alunos de magistério.
4. *RECURSOS:* Realidade local e todo material de apoio decorrente da escolha das situações reais a serem trabalhadas pelos grupos. Material para registro das atividades: papel craft, sulfite, estêncil, mimeógrafo, canetas, etc.
5. *BIBLIOGRAFIA BÁSICA:*

SAMPAIO, Rosa Maria Whitaker Ferreira. Freinet: evolução histórica e atualidades. São Paulo, Scipione, 1989.

MACHADO, Nilson José. Matemática e Língua Materna. São Paulo, Cortez Autores Associados, 1990.

, Matemática e Realidade. São Paulo, Cortez Autores Associados, 1988.

MINI-CURSO: O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO EM GEOMETRIA

(MC-0656)

AUTOR(ES): Ana Bardeau Rego - Neide Parrocho
Ionilde Maria de Azevedo
Equipe do Projeto Fundão

INSTITUIÇÃO: Instituto de Matemática da UFRJ

LOCAL: Rio de Janeiro - RJ

CLIENTELA: Professores de 1º grau e alunos de Licenciatura em Matemática

1. OBJETIVOS:
Apresentar uma teoria da aprendizagem que procura esclarecer como se desenvolve o raciocínio em Geometria.

2. TÓPICOS:
A Teoria de Van Hiele - os níveis de raciocínio em Geometria e suas características. Fases de aprendizagem a serem vivenciadas para propiciar a elevação de nível. Exemplos de atividades que possibilitam a passagem de nível. Implicações da Teoria de Van Hiele para o ensino de Geometria na 7ª e 8ª séries do 1º grau.

3. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:
Apresentação detalhada do modelo de Van Hiele, com exemplos de respostas de alunos nos diversos níveis. Discussão das atividades propostas e dos resultados de sua testagem em sala de aula.

4. RECURSOS:
Transparências e folhas de atividades.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:
Nasser, Lilian: Teoria de Van Hiele: Uma Explicação Definitiva para as Dificuldades em Geometria? - Boletim do GEPEM nº 24 (1990).

MINI-CURSO: DA CLASSIFICAÇÃO AO CONCEITO DE NÚMERO

(MC-0658)

AUTOR(ES): Manhucia P. Liberman
Regina L. da Mota Wey

INSTITUIÇÃO: Solução Assessoria e Planejamento Educacional

LOCAL: Av. Açocê, 661 - São Paulo - CEP. 04075

CLIENTELA: Professores de Pré-Escola e 1º grau. Psicopedagogos

OBJETIVOS:

Possibilitar a construção do número pelo desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas.

TÓPICOS:

Classificação
Relações de ordem e inclusão
Conservação de quantidades

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Jogos corporais e com material didático, fichas de trabalho, leitura e discussão de textos.

RECURSOS ÁUDIO-VISUAIS:

Retroprojetor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Piaget - Gênese das Estruturas Lógicas e Elementares e outros.
Maria Glória Seber - A construção da inteligência pela criança.

5 - RESUMOS DAS COMUNICAÇÕES

5.1. NÚCLEO TEMÁTICO 01 - *FUNDAMENTOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0101

AS CARACTERÍSTICAS DIALÉTICAS DO ABSTRATO E DO CONCRETO NA ESPECIFICIDADE DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO: UMA ANÁLISE DO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA DE 1º E 2º GRAUS

José Roberto Boettger Jardinetti
Pós-Graduando do Departamento de Educação da Universidade Federal de São Carlos - SP

Esta dissertação em andamento parte da constatação de que a maioria do alunado justifica sua antipatia pela aprendizagem matemática pelo fato de que os professores geralmente utilizam procedimentos pedagógicos que não possibilitam ao aluno perceber a relação entre os conceitos abstratos e seu vínculo com os problemas do cotidiano. Tais procedimentos enfatisam uma concepção de ciência puramente abstrata com coneitos injustificados e imutáveis. Uma análise correta do processo de elaboração do conhecimento matemático evidencia uma elaboração conceitual que não se dá de forma injustificada, mas é regida por uma lógica interna que explica seu mecanismo de elaboração. Desta forma, a assimilação das abstrações matemáticas passa a ser possível quando os procedimentos pedagógicos possibilitem a apreensão, pelo aluno, da lógica interna que engendra a elaboração desses conceitos. Analisando o caso particular do ensino da geometria analítica, percebe-se que os procedimentos pedagógicos existentes determinam um reducionismo da relação entre a álgebra e a geometria e a mera associação mecânica entre curvas e equações sob a ênfase da forma algébrica. Desta forma, escamoteia-se os mecanismos implícitos que explicam a associação possível entre a curva e a equação reduzindo o processo unificador entre álgebra e geometria a uma associação mecânica entre curva e equação. Esse reducionismo evidencia uma dicotomia que o ensino promove entre as formas de máximas abstrações (as equações) e sua origem concreta que é a figura geométrica. É a dicotomia entre o abstrato e o concreto que de uma forma geral na Matemática se dá pela ênfase nas formas mais elaboradas em detrimento de sua relação com sua origem concreta. Os procedimentos de ensino reduzem-se a manipulação de sua linguagem simbólica que, por perder seu aspecto relacional com sua origem concreta, torna-se uma manipulação estéril que incita uma assimilação mecânica. Uma contribuição para melhoria do ensino da Matemática passa pela necessidade de se compreender a relação entre o abstrato e o concreto visando a elaboração de subsídios necessários para efetivação futura de procedimentos de ensino condizentes com a lógica desta relação.

SCO-0102

CONSIDERAÇÕES SOBRE A HERMENÊUTICA E O FAZER DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Antonio Vicente Marafioti Garnica
UNESP - BAURU

Trata a presente comunicação de um trabalho que está sendo desenvolvido enfocando a hermenêutica dos textos de matemática e de como esse enfoque hermenêutico pode auxiliar o fazer do professor de Matemática em sala de aula. O termo Hermenêutica é aqui empregado no seu sentido mais amplo, supondo um texto dado que precisa ter suas idéias essenciais reveladas e compreendidas. No enfoque hermenêutico são privilegiados elementos como linguagem e história, fundamentais tanto à Alfabetização Matemática - aqui pensada com a responsabilidade de dar os pressupostos nos quais uma apresentação do conteúdo deve se fundar para que futuras matematizações possam ser construídas - quanto ao fazer do professor de um modo geral.

SCO-0104

A PESQUISA QUALITATIVA DO FENÔMENO SITUADO: SUA APLICAÇÃO A TEMAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Bicudo, M.A.V.
Departamento de Matemática-IGCE-UNESP-Rio Claro

Esta comunicação tem objetivo:

1. esclarecer o que a Pesquisa Qualitativa se propõe a fazer, como ela procede para desenvolver os estudos que realiza;

2. mostrar as idéias básicas sobre relação homem-mundo que sustentam seus procedimentos. Assim, deve abordar temas como: fenômeno, conhecimento, intersubjetividade, linguagem, história;

3. tratar dos momentos idiográfico e nomotético da pesquisa qualitativa;

4. dar exemplos dessa pesquisa em Educação Matemática.

SCO-0195 O USO DA HISTÓRIA E O DESENVOLVIMENTO DO SENSO CRÍTICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: ALGUNS DESVIOS.

Ao final da década de 70, no bojo de algumas reformas sociais, toma corpo um processo de discussão do papel da escola e, neste contexto, evidencia-se uma tendência pedagógica conhecida como pedagogia dos conteúdos, crítico-social e, finalmente, histórico-crítica.
Por outro lado, em Matemática, é antiga a discussão sobre a seqüência de ensino ser lógica ou histórica, sendo que aspectos históricos são usados por muitos professores apenas com caráter motivacional, não havendo nenhuma relação com o conteúdo ministrado. Além disso, alguns matemáticos usam publicações destinadas a professores para expressar opiniões, sobre Educação e sobre História da Matemática, desvinculadas de estudos mais sérios tanto no âmbito da Educação como no âmbito da Ciência Histórica. Esse fato acaba por reafirmar as práticas já distorcidas, não contribuindo para a construção de uma visão científica do mundo.

SCO-0197 MODELOS MATEMÁTICOS DE LETRAS DE MÚSICA - ANÁLISE E COMPOSIÇÃO

Aristides Camargo Barreto
Departamento de Matemática - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro

A motivação para este trabalho é a dificuldade que muitas pessoas têm para entender e interpretar o que lêem. Visando desenvolver os esquemas mentais necessários a essa dupla tarefa, implementamos no fim de 1987 uma metodologia piagetiana para construção de modelos geométricos (semióticos) de textos, que consiste em: *(1)* Detectar idéias locais do texto e suas inter-relações, eventualmente de oposição; *(2)* Buscar uma forma geométrica que represente o sistema anterior; *(3)* De volta, identificar essa forma com uma idéia global do texto. Optamos por letras de alguns clássicos de música popular, pelo acesso mais fácil: Maringá (1931), Carinhoso (1936), Ave Maria no Morro (1942), Ronda (1953), Imagine (John Lennon, 1971). Numa segunda etapa, planejamos a metodologia inversa - compor (letra e música) com base num modelo prévio do tema pretendido. Assim foram compostas uma Guarania da Solidão e as marchas Rancho Dalva, Estrela do Céu e Carnavais de Lamartine. A primeira música já foi gravada e será lançada breve; Dalva obteve o 4º lugar num festival do Rio e por isso integra o LP Carnaval 89 da RIOTUR; e a terceira é finalista de outro festival, ainda não terminado (FINEP).

5.2. NÚCLEO TEMÁTICO 02 - *ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0207

UMA METODOLOGIA NO ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA E ALGUMAS APLICAÇÕES PRÁTICAS

Marie-Claire Ribeiro Pôla
Departamento de Matemática - UEL - PR

Este é o relato do trabalho realizado com os alunos de Geometria Descritiva do Curso de Arquitetura da UEL, com os objetivos de melhorar o aproveitamento dos alunos e aumentar o interesse deles pela disciplina.

Procurou-se usar nas aulas, material concreto no estudo de Planos, Retas, Pontos e Métodos Descritivos, mostrando aplicações práticas da Geometria Descritiva, principalmente na construção de maquetes. Os alunos trabalham em grupos durante as aulas e alguns jogos são usados na fixação dos conteúdos.

O resultado desse trabalho evidencia-se no grande interesse dos alunos pela disciplina e no baixo índice de reprovação.

Com as maquetes feitas pelos alunos montou-se uma mini-cidade que vem sendo exposta em vários eventos.

SCO-0208 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DUAS CLASSIFICAÇÕES DE ERROS, OBTIDAS ATRAVÉS DE PESQUISAS COM ALUNOS DE 3º GRAU

Helena Noronha Cury
Instituto de Matemática - PUC-RS

Foram realizadas duas pesquisas, em 1988 e 1989, respectivamente com alunos dos cursos de Matemática e Engenharia. No primeiro trabalho foram analisados e classificados os erros cometidos pelos estudantes ao demonstrar teoremas de Geometria Plana. Na segunda pesquisa, foram estudados os erros cometidos por alunos de Cálculo Diferencial e Integral ao resolver problemas envolvendo gráficos de funções, derivadas e integrais. Mesmo trabalhando com conteúdos diferentes, foram obtidas categorias de erros comuns, tais como:

a. erros relacionados com a linguagem matemática;
b. erros relacionados com representações geométricas;
c. erros relacionados com modificações de conceitos matemáticos.

Foram diagnosticados possíveis causas para estes tipos de erros, relacionadas, principalmente, com a metodologia utilizada nos três níveis de ensino.

SCO-0209 INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE E ESCOLAS DO 1º GRAU: A EXPERIÊNCIA DE MARINGÁ

Clélia Maria Ignatius Nogueira
João César Guirado
Maria das Graças de Oliveira Júlio
Professores do Deptº de Matemática - UEM

Este trabalho, que vem sendo desenvolvido desde 1986 junto a algumas escolas de 1º grau da rede de ensino público de Maringá, tem por finalidade:

1. Oferecer um assessoramento técnico-científico aos professores atuantes no 1º grau;
2. Proporcionar ao acadêmico do curso de Matemática a oportunidade de vivenciar situações reais de ensino durante todo o curso;
3. Apresentar uma proposta metodológica para o ensino de matemática, baseada no construtivismo de PIAGET.

Dentre os resultados destacam-se:

a. Maior interesse dos alunos pela Matemática;
b. Organização de textos, resultado da elaboração de fichas produzidas semanalmente pelos professores sob orientação da equipe da UEM;
c. Mudança comportamental do professor em relação ao ensino-aprendizagem.

Pesquisa subvencionada pela SPEC/CAPES/PADCT; SESU/MEC; SEET/PR; SEED/PR e FUEM/PR.

SCO-0210

CRIATIVIDADE E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PRÁTICA EDUCATIVA MATEMÁTICA

Valdir Rodrigues
Deptº de Matemática e Estatística - Universidade de Guarulhos e Colégio "Sir Isaac Newton"

Uma das possíveis maneiras de se criar condições na sala de aula de Matemática para que a criatividade emerja e se desenvolva, é através da resolução de problemas que exijam o pensamento produtivo do aluno. Isto por si só não garante o desenvolvimento da criatividade, mas aumenta a probabilidade dela se manifestar. Iremos apresentar alguns problemas que, em geral, não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, uma estratégia que poderá levá-lo à solução. Tais problemas aguçam a curiosidade do aluno e permitem que ele desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e seu espírito explorador. E, principalmente, iniciam o aluno no desenvolvimento de estratégias e procedimentos para resolver situações-problema, o que, em muitos casos, é mais importante que encontrar a resposta correta.

5.3. NÚCLEO TEMÁTICO 03 - *INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0312

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DA CALCULADORA NO ENSINO

Gelsa Knijnik
Instituto de Matemática - UFRGS

O presente estudo teve por objetivos: *1* - configurar as representações sociais que alunos de 1º e 2º graus têm sobre a calculadora de bolso; *2* - construir, experienciar e analisar seqüências de ensino para alunos de 6ª série e alunos do Curso de Magistério de uma escola de periferia de Porto Alegre. O projeto envolveu uma variedade de procedimentos metodológicos: aplicação de um questionário escrito, entrevistas individuais e organização e implementação de um módulo de ensino, numa abordagem etnomatemática.

A partir da análise dos resultados pode-se inferir que:

* Os alunos valorizam a calculadora por suas características de rapidez, eficiência e segurança.
* A questão da infalibilidade da calculadora assume conotações diferentes em alunos de 1º e 2º graus.
* Os alunos vêm o uso da calculadora, no ensino, com reservas, embora a utilizem em suas vidas cotidianas.
* Um trabalho sistemático com cálculo mental e aproximação, associado ao uso de calculadora, pode ter repercussões positivas na atividade matemática do indivíduo.

SCO-0313

APLICAÇÃO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO EM GRÁFICOS: DE FUNÇÕES, FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS

Prof. Luiz Gonzaga Damasceno
Deptº de Informática e Matemática Aplicada-UFRN

O traçado de gráficos e figuras geométricas requer uma certa habilidade. O computador surge como uma ferramenta facilitando a execução deste traçado, mediante o uso de linguagens adequadas.

O objetivo deste trabalho é a utilização do microcomputador e de linguagens de programação (Pascal, Basic e C) como apoio, para a construção de gráficos de funções, figuras planas e espaciais. Serão incluídos curvas, superfícies, seccionamento de figuras geométricas e demonstração de algumas propriedades geométricas.

A metodologia usada constará de exposição oral do assunto e uma exposição visual, através de um computador, instalado no local da palestra.

SCO-0314

A LINGUAGEM "LOGO" NO ENSINO/APRENDIZAGEM

Órgão: Fundação Educativa do Menor - PROEM
Escola do Parque da Cidade
Laboratório de Informática - LABINFO
Recanto de Matemática

Clientela: Atendimento a Meninos de Rua e ao Menor Trabalhador Defasado em Idade/Série

"LOGO" é uma linguagem de programação que apresenta uma série de características especialmente elaboradas para implementar uma metodologia de ensino baseada no computador (metodologia e filosofia "LOGO") e para explorar aspectos do processo de aprendizagem. Favorece ao aluno uma auto-confiança e liberdade de questionamento, com professores, monitores e colegas. Através desta linguagem ele cria uma situação problema simples, podendo chegar a situações mais complexas. Há maior entendimento entre professor e aluno. À medida que esta metodologia está sendo implantada numa escola aberta de meninos de rua, a aprendizagem "LOGO" está sendo desenvolvida.

SCO-0315

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
ALGORITMO PEDAGÓGICO DE RADICIAÇÃO

Charles Guimarães Filho
Instituto de Matemática - UFRJ

Esta investigação pedagógica teve como finalidade determinar informalmente um algoritmo de radiciação fundamentado na teoria de ensino-aprendizagem de matemática de Dienes. A determinação informal foi realizada a partir de entrevistas com docentes e alunos de cursos de formação e atualização de professores do município do Rio de Janeiro. Os resultados permitiram destacar, além de deficiências no conhecimento de radiciação, os seguintes pontos:

. os algoritmos de radiciação espontâneos são os de busca dígito a dígito.

. o algoritmo b-cimal de radiciação é o mais adequado entre os algoritmos de radiciação espontâneos baseado no princípio da variabilidade matemática de Dienes.

SCO-0316

A TEORIA DOS NÚMEROS UTILIZANDO O COMPUTADOR

Prof. Álax Jorge Morais
Deptº de Informática e Matemática Aplicada-UFRN

Desde os primórdios da civilização, o conceito de números desempenha um papel fundamental no desenvolvimento intelectual humano. O computador, nos dias atuais, surge como uma poderosa ferramenta para manipular números de forma rápida e eficiente.

O objetivo deste trabalho é desenvolver algoritmos da teoria dos números, tais como MDC, MMC, números primos, divisores, etc., que serão implementados num micro-computador, através de uma linguagem de programação (BASIC, PASCAL ou C).

A metodologia utilizada constará de exposição oral do assunto, aliada a uma exposição visual, por meio de um micro-computador a ser instalado no local da palestra.

SCO-0318

O COMPUTADOR COMO UMA FERRAMENTA

Arlindo José de Souza Junior
Miriam Godoy Penteado da Silva

Pretende-se neste trabalho divulgar o uso do micro-computador no ensino de matemática como ferramenta de trabalho.

Discute-se algumas formas de utilização, como por exemplo: atividades estruturadas e trabalhos de projetos.

E, finalmente, apresenta alguns exemplos através da utilização da Folha de Cálculo.

SCO-0319

UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA NA DISCIPLINA MATEMÁTICA INSTRUMENTAL

Lúcia Maria Aversa Villela
Mestrando em Educação Matemática-USU/GEPEM
Experiência no Colégio Pedro II/RJ

Descrevem-se as atividades do curso técnico de Processamento de Dados, desenvolvidas com os alunos do 2º grau do Colégio Pedro II há quatro anos. Enfatiza-se a relação com o trabalho diário na sala de aula e o programa da disciplina Matemática Instrumental.

SCO-0337

APLGRAFO - UM PACOTE COM "PROCEDURES" DESENVOLVIDOS A PARTIR DE ALGORITMOS DE OTIMIZAÇÃO DA TEORIA DOS GRAFOS

Profª Maria Sonia Nogueira Pinto e vários alunos do Curso de Ciências da Computação
Deptº de Informática e Matemática Aplicada-UFRN

A carência de textos atualizados na área de Teoria dos Grafos, tem como conseqüência a falta de implementação de algoritmos em linguagens mais modernas.

A necessidade de observar de maneira prática o funcionamento dos algoritmos, associado à oportunidade de propiciar aos alunos uma atividade de Iniciação Científica, nos levou a orientar um trabalho de implementação de várias rotinas de Teoria dos Grafos em Linguagem Pascal, no ambiente P.C. ou compatíveis.

Para apresentarmos este trabalho deveremos, a princípio, fazer uma explanação dos métodos, usando, para isto, quadro e giz. Depois serão resolvidos problemas através das "procedures" com o auxílio de um microcomputador.

5.4. NÚCLEO TEMÁTICO 04 - *ESTUDO DOS NÚMEROS E GEOMETRIA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0420

ESTUDANDO ÁREAS E PERÍMETROS

Gilda Maria Quitete Portela
Maria Palmira da Costa Silva
Cláudia Luciane da Fonseca Campos
Márcia Cristina Chaves Corrêa
Projeto FUNDÃO - UFRJ

O objetivo deste trabalho é verificar a existência de conservação de área em alunos de faixa etária 13, 14 anos e a construção do conceito de área e perímetro simultaneamente, através de atividades que oferecem a oportunidade do aluno raciocinar desenvolvendo assim a capacidade de aplicar, generalizar e concluir.

O trabalho está sendo realizado por duas professoras da rede municipal do Rio de Janeiro e por duas estagiárias do Instituto de Matemática da UFRJ, com alunos de 7ª série de uma Escola Municipal, sendo as reações dos alunos observadas, registradas e analisadas por essas professoras e estagiárias.

O trabalho ainda não está concluído mas já se pode observar a necessidade de uma grande variedade de atividades informais como por exemplo o uso do TANGRAM precedendo a introdução das fórmulas usuais para o cálculo de áreas e perímetros.

Pesquisa com apoio do SPEC/PADCT-CAPES/MEC - Rede Rio de Janeiro

SCO-0421

TRIÂNGULO DE PASCAL E O NÚMERO DE TRIÂNGULOS

João Tomas do Amaral
Deptº de Matemática e Estatística
Universidade de Guarulhos
Colégio "Sir Isaac Newton"

Iremos apresentar uma expressão para determinação do número de triângulos contidos numa malha triangular. A referida expressão está associada aos coeficientes de Pascal e ao número de partes em que cada lado do triângulo inicialmente dado foi dividido. Durante a apresentação pretendemos utilizar um microcomputador para uma melhor visualização do processo aqui exposto.

SCO-0422

ESTUDO DOS PONTOS NOTÁVEIS DE UM TRIÂNGULO COMO ESTÍMULO GERADOR NA PESQUISA DE MEDIDAS EM GEOMETRIA

Preocupado com o avanço qualitativo da prática docente em Matemática, este mini-curso tem como objetivo fundamental provocar nos participantes um estímulo no trabalho com as construções geométricas em sala-de-aula, metodologicamente orientadas para a pesquisa de medidas, tornando o ensino-aprendizagem da geometria bastante significativo.

Pretendo debater, difundir e motivar criativamente a importância do estudo de medidas em geometria, das dificuldades nas determinações precisas das medições que têm desafiado os matemáticos durante séculos.

Lindemann, C.L.F. (1852-1939), em 1882, demonstrou definitivamente (?) que obter a quadratura do círculo é impossível utilizando apenas régua e compasso.

A quadratura do círculo, a trissecção de um ângulo e a duplicação do cubo desafiaram o gênio criativo dos matemáticos, por vários séculos, com o uso de régua e compasso, até provada a impossibilidade.

SCO-0423

UMA CONSIDERAÇÃO SOBRE O SÍMBOLO 00

João Tomas do Amaral
Deptº de Matemática e Estatística
Universidade de Guarulhos
Colégio "Sir Isaac Newton"

A atribuição de significado ao símbolo 00, é um ponto muito controvertido, dentro do ensino da Matemática. Este fato tem levado muitas pessoas que se dedicam ao ensino da Matemática, a pensar e se pronunciar sobre ele. Alguns livros didáticos apresentam o símbolo 00 = 1, sem que haja alguma justificativa, porém não poucos, entre os que se dedicam ao ensino de Matemática, não aceitam tal significado. Todavia, não se pode, entretanto dizer que se incorre em erro quando se admite que seu significado é igual a 1 (um), ou quando se deixa de atribuir algum valor, desde que haja coerência no contexto em que uma ou outra alternativa é admitida. Iremos desenvolver um exemplo em que é necessário que o símbolo 00 = 1.

SCO-0424

ANÁLISE DO PROCESSO DE RESOLUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE INEQUAÇÕES

Gilson Puppin
Colégio Pedro II e SBEM-RJ

Este trabalho consiste na análise da resolução de inequações, através dos seguintes destaques:

I. Resolução analítica, a partir do conceito de raiz de equação.

II. Solução gráfica em R, R2 e R3 de inequações da forma:
ax2 + bx + c > 0, ou < 0, _ 0, ¾ 0.

III. Solução gráfica de f(x) = ax2 + bx + c.

SCO-0425

ÁLGEBRA LINEAR NO 2º E 3º GRAUS - COMO DEVOLVÊ-LA À GEOMETRIA?

Andrzej Solecki
Departamento de Matemática - UFSC

"Axiomatizar" significa "formalizar", mas formalizamos algo que já temos, inspecionamos e compreendemos de múltiplos pontos de vista. Será mesmo que é assim que agimos no ensino de noções algébricas? Será que na prática educacional os formalismos não precedem as intuições e noções mais concretas? Será que a chamada "elegância de exposição" não sobrepuja-se às necessidades psicológicas de alunos?

Infelizmente, as respostas são óbvias e desagradáveis para os educadores. O mini-curso visa analisar este fenômeno e sugerir certos remédios para o caso de ensino de noções de álgebra linear nas escolas de 2º e 3º graus.

SCO-0426

ÁLGEBRA LINEAR NO CURSO DE MATEMÁTICA NOTURNO DA PUC-SP: UMA EXPERIÊNCIA

Laura O. Misitti
Marlene A. Dias
Silvia A. Machado
Tânia M.M. Campos
Departamento de Matemática - PUC-SP

Trata-se de uma experiência com os alunos de álgebra linear do curso noturno da PUC-SP. Numa primeira etapa foram levantados os objetivos gerais do curso de Matemática e feito um planejamento para o mesmo. Obteve-se bons resultados com a utilização de estratégias que visavam o trabalho do aluno em sala de aula.

SCO-0427

APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO LONGITUDINAL COM ALUNOS DA UFRN - EM NATAL

Maria Elizabete Dantas de Farias
UFRN - Natal

Com base em estudo anterior, realizado em 1983, com alunos dos cursos da Área Tecnológica da UFRN, procura-se verificar se os 219 alunos recém ingressos nos mesmos cursos em 1990 dominam conteúdos básicos de Matemática que constituem pré-requisitos às disciplinas do ciclo básico dos seus currículos. Foi utilizado o mesmo instrumento do estudo anterior, constando de um teste com questões elementares a nível de 1º e 2º grau. Os resultados dessa investigação permitem constatar que, em relação ao estudo anterior: *a)* há pouca alteração nas características pessoais dos alunos; *b)* continua a haver um considerável desnível quanto ao domínio de conteúdos básicos, entre os alunos dos diferentes cursos; *c)* foram confirmados outros resultados do estudo anterior quanto ao índice de desempenho dos alunos no teste, ocorrência de erros de cálculos e de conceitos, etc.

SCO-0428

RECTAS EN EL ESPACIO

Profª Alicia Villar
Profª Alicia Buquet
Instituto de Professores Artigas (IPA) de Montevideo para alumnos del Profesorado de 2º grau

De como um problema da lugar a investigar, razonar, inducir, deducir y aplicar.
Objetivos: Trabajar com Geometria del Espacio, ubicando a los alumnos en la vida que nos rodea.
Se plantea en clase el siguiente problema:
"Dadas dos retas que se cruzan (alabeadas) y un punto P que no pertenece a ellas, contruir una recta que pase por el punto P y sea incidente con las dos rectas dadas."
En Proyectiva siempre hay solución, en Métrica o Euclídea no.
2. Qué pasa si se dan las rectas que se cruzan y una dirección, y se pide determinar la recta incidente con las dos pararela a la dirección dada. Para Proyectiva es lo mismo que el problema 1, para Métrica no. Se hacen aplicacionaes a la Física, a la Geometria Descriptiva, al Arte, a la Arquitectura. Se fabrica material didáctico y maquetes. Se construyen, por los propios alumnos algumas cuádricas, como el hiperboloide de una hoja. Luego el Paraboloide hiperbólico.
La Geometria toma así valores de belleza, de practicidade, de armonia.

SCO-0429

GEOMETRIA Y ARTE: RELACIÓN SIMPLE, BARICENTRO Y OTRAS HISTÓRIAS

Profª Alicia Villar - Cátedra de Didáctica del Inst. de Prof. "ARTIGAS" (IPA) de Montevideo
Prof. Ayudante: Alicia Buquet

Relación simple.
Con el concepto sencillo de relación simple, que tiene importancia en Geometría, se obtienen otros, como el de baricentro (usado en Física), ecuación de la recta, inecuación del semiplano, programación lineal... De todos estos conceptos se hacen aplicaciones a la Física, Arte, Arquitectura, Medicina, Tecnología, etc. El estudio del baricentro, da lugar a la construcción de diferentes aparatos y maquetes, realizados por los proprios alumnos:

* Baricentro de dos puntos-balanza.
* Baricentro de tres puntos-triángulo com imán y pesas, para detectá-lo.
* Triángulo com luces de colores: azul, verde, rojo, base de la TV en collores; técnicas del puntillismo en la pintura. Se supone que la falla de apreciación de dicho baricentro, interviene en el daltonismo.

** baricentro de cuatro puntos: paraboloide hiperbólico, realizado con hilos... Es un trabajo sencillo pero profundo; de Matemática y la vida.

SCO-0430

UMA EXPERIÊNCIA COM SISTEMAS DE NUMERAÇÃO NO 1º SEGMENTO DO 1º GRAU

Márcia Maria França Ribeiro
Valéria da Costa Pinho
Colégio Pedro II

Em 1986, o trabalho de Matemática no 1º segmento do 1º grau começou a ser reformulado.

Considerando o entendimento dos sistemas de numeração posicionais, imprescindível à realização satisfatória das operações fundamentais, foi dedicada durante esses anos, uma atenção especial a esse tópico do programa.

Esse trabalho começa na classe de alfabetização e se prolonga até a 4ª série. Inicialmente trabalha-se com bases não-decimais, logo após é introduzida a base decimal e mais tarde utiliza-se o sistema de numeração decimal para representar as frações decimais.

A partir do acompanhamento constante muitas questões surgiram. Algumas foram esclarecidas e outras persistem, levando o grupo de professores a continuar a busca e o aperfeiçoamento de estratégias que visam a melhor compreensão do sistema de numeração.

As fichas de trabalho e os materiais utilizados nas atividades serão expostos durante a comunicação.

SCO-0433

MÉTODO DE VIETE PARA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES COMPLETAS DO 2º GRAU

João Tomas do Amaral
Deptº de Matemática e Estatística
Universidade de Guarulhos
Colégio "Sir Isaac Newton"

Com esse método não há necessidade de que o aluno resolva equações do 2º grau somente através da FÓRMULA RESOLUTIVA DE BHASKARA, que em geral lhe é apresentada de forma pronta sem alguma justificativa (demonstração) e como caminho único para resolução de tais equações. Este método foi inserido ao conteúdo normalmente dado sobre o assunto nas 8ªs séries do 1º grau do Colégio "Sir Isaac Newton" em São Paulo, onde percebemos uma melhor compreensão dos alunos no que tange a resolução de tais equações e a recuperação dos conceitos algébricos vistos na 7ª série. Com este acessório visamos dar ao professor uma melhor fundamentação para o desenvolvimento deste assunto e ao aluno uma alternativa para a resolução das equações do 2º grau que não seja por fórmula decorada.

SCO-0435

A GEOMETRIA NA FÓRMULA DE BHÃSKARA

Francisco Peregrino Rodrigues Neto
Escola Estadual Sebastião F. de Oliveira - SEC-RN

Esse trabalho tem como objetivo principal complementar a dedução da Fórmula de Bhãskara para resolução das equações do 2º grau através da determinação, pela via geométrica, do termo (cuja dedução é, geralmente, omitida pela nossa literatura didática) que completa o quadrado na forma geral daquela expressão.

SCO-0436

1. *Objetivos:* Mostrar diferentes opções de desenvolver o mesmo tema, adotando um ou outros pré-requisitos.

2. *Tópicos:* Relações métricas nos triângulos retângulos através da equivalência de figuras planas.

3. *Procedimentos:* Exposição dialogada propondo uma seqüência pedagógica e a utilização de uma sucessão de transparências que se superpõem para efetuar uma demonstração.

4. *Recursos:* Retro-projetor, transparências e diálogo com os assistentes.

5. *Bibliografia Básica:*
   5.1. Frederico Henrique e Ugo Amaldi - Elementos de Geometria - Roma, 1945.
   5.2. Marques Barbosa, João Lucas - Geometria Euclidiana Plana, Sociedade Brasileira de Matemática - Rio de Janeiro, 1985.

SCO-0493

NOVA ABORDAGEM DE NÚMEROS, MEDIDAS E GEOMETRIA (5ª A 8ª SÉRIES)

Olímpio Rudinin Vissoto Lete
Vicenzo Bongiovanni
José Luiz Tavares Laureano
Uniceb e UniSantos - Santos - SP

Esta nova abordagem de números, medidas e geometria, é apresentada através do método espiral, ou seja, os principais temas são focalizados de 5ª a 8ª séries. Eles são sempre retomados, com novidades e aprofundamento. Números: é dado um enfoque moderno, no qual evita-se o excesso de cálculos. Dá-se mais importância à compreensão do que a simples memorização de fórmulas e algorítmos. Uso de calculadoras: sim ou não? Medidas: este tema faz a ligação entre números e geometria. Permite mostrar de forma concreta muitos conceitos da geometria. O caminho "concreto para o abstrato" é aceito pela maioria dos estudantes. Geometria: é um tema importantíssimo, pois permite desenvolver o raciocínio lógico. Apresentamos a geometria sempre através da Geometria Experimental. Inúmeros problemas reais acompanham os sólidos geométricos.
"O quanto um indivíduo aprende na escola é de menor importância. De muito menor importância do que a capacidade que ele adquiriu de aprender coisas novas, quando devidamente motivado" (Ubiratan D'Ambrósio).

SCO-0494

A HABILIDADE DE ALUNOS DO DISTRITO FEDERAL EM ESTIMAREM RESULTADOS DE CÁLCULO

Gessina Gerda Boessenkol - DF

A pesquisa visa dois objetivos: *1.* avaliar a habilidade dos alunos em estimarem resultados de cálculos, envolvendo as 4 operações fundamentais com números naturais e decimais e *2.* descrever as estratégias que eles utilizam para fazer estas estimativas. Para atingir o 1º objetivo, administramos um teste a 197 alunos de 5ª série e 172 alunos de 8ª série, provenientes de 3 escolas (2 públicas e 1 particular). Para realizar o 2º objetivo fizemos entrevistas clínicas com 16 sujeitos, escolhidos de acordo com o rendimento forte, médio e fraco no teste de estimativas. Os resultados obtidos mostraram que: *a)* os alunos de ambas as séries não desenvolvem satisfatoriamente esta habilidade; *b)* apesar de existir uma variedade de estratégias de estimativa, a maioria dos alunos emprega apenas uma: a estratégia frontal; *c)* os alunos de 8ª série apresentam resultados significativamente melhores que os da 5ª série; *d)* os alunos obtiveram resultados significativamente melhores que as alunas. A diferença entre os resultados é maior na 8ª série.

SCO-0495

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM GEOMETRIA

Jovana Ferreira de Rezende
Instituto de Matemática - UFRJ
Maria Encarnación Gonçalves
Instituto de Matemática - UFRJ
Neide F. Parracho Sant'Anna
Colégio Pedro II - Rio de Janeiro

PROJETO FUNDÃO - UFRJ

Apresentação de alguns problemas que foram estudados em sala de aula e a análise crítica das soluções obtidas, com o objetivo de mostrar a necessidade do uso de demonstrações formais em Geometria complementando o método experimental.

Os problemas apresentados constituem uma amostra dos problemas aplicados no 1º e 2º graus da rede de ensino público do Estado do Rio de Janeiro.

Pesquisa com apoio do SPEC/PADCT-CAPES/MEC - Rede Rio de Janeiro

SCO-0496

INTRODUÇÃO DE OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS ATRAVÉS DE JOGOS

Tânia Michel Pereira
Deptº de Matemática e Estatística - UNIJUÍ

A utilização de jogos na introdução dos números inteiros e suas operações está tendo êxito nas escolas de Ijuí e Região.

O objetivo dos jogos é levar o aluno a conceituar o número relativo. Essa conceituação leva o aluno a compreender as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação com números relativos e também a fixação desse conteúdo de Matemática.

5.5. NÚCLEO TEMÁTICO 05 - *MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0538 EXPERIÊNCIA EM LABORATÓRIO DE ENSINO INVESTIGADA EM SALA DE AULA

Profª Renita Klusener - IM/UFRGS
Profª Maria Laura Bugarin - Colégio Americano

Um grupo de licenciados do Curso de Matemática da UFRGS, na disciplina Laboratório de Ensino, experienciou, com 40 alunos do 1º ano do II grau, durante um semestre, um método alternativo para o ensino de trigonometria utilizando o material TÁBUA TRIGONOMÉTRICA. A partir desta experiência, alguns licenciados passaram a investigar, com três professores de matemática do II grau, em exercício, a prática pedagógica deste método, em sala de aula.

Ficou claro que o material, poderia ser utilizado, com melhores resultados na aprendizagem, em aulas de recuperação, bem como no Laboratório de Matemática da Escola. Por outro lado, houve a necessidade de que um outro material pudesse ser utilizado com o mesmo objetivo, porém de mais fácil manuseio, atingindo a todos os alunos em sala de aula.

O material CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO foi experienciado em sala de aula, com a participação do professor de matemática, obtendo os resultados esperados.

Projeto de Pesquisa financiado pela PROPESP/UFRGS

SCO-0540

O PENTAGRAMA COMO FONTE DE AULAS DE MATEMÁTICA

Benedito Castrucci
Prof. do Curso de Pós-Graduação da PUC-SP

1. O aparecimento da razão áurea , na procura de triângulo retângulo com lados em progressão geométrica. Definição geométrica de .

2. O pentagrama, símbolo da sociedade pitagórica: sua construção.

3. Diversas relações geométricas entre os elementos do pentagrama, todas referidas a , incluindo um problema de trigonometria.

4. Conclusão e finalidade. Despertar o interesse através de um tema histórico, para solução de problemas geométricos relacionados entre si.

SCO-0543

O LABORATÓRIO DE ENSINO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA - O ENSINO DE ÁREAS DAS PRINCIPAIS FIGURAS PLANAS - *Maria Auxiliadora Vilela Paiva*

UFES-CEG-Deptº de Matemática

Uma das deficiências observadas nos cursos de Matemática é o distanciamento dos alunos que ainda estão nos primeiros períodos em relação aos objetivos profissionais do próprio curso. Desde 1987, ainda como professora do curso de Matemática da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) formei no Laboratório de Ensino que coordenava, um grupo de estudos com alunos de Licenciatura. Esta atividade vem sendo desenvolvida por mim aqui na UFES (Universidade Federal do Espírito Santo) desde 1988, quando aqui cheguei. Consiste na realização de estudos e experimentos de ensino sobre tópicos de Matemática de 1º e 2º graus. No momento, este grupo de alunos está realizando um trabalho sobre o conceito de Área e vai aplicá-lo numa turma de 5ª série do 1º grau da Escola Pública. O projeto consiste de uma pesquisa do material existente sobre o assunto, estudos de artigos sobre o Ensino de Geometria, de um pré-teste antes da aplicação da proposta de ensino a um grupo de 10 crianças (10 a 12 anos) e depois numa classe de 5ª série da Escola Pública. Após os acertos necessários, elabora-se a redação final da proposta de Ensino de Áreas das Figuras Planas. Como . material didático utilizaremos o geoplano e o tangran. Trabalharemos com recortes e montagem de figuras. Essa atividade foi por mim iniciada com os alunos da UFPE e interrompida com a minha transferência para a UFES. Foi uma atividade enriquecedora.

SCO-0545

CURIOSIDADES MATEMÁTICAS NA SALA DE AULA

Valdir Rodrigues
Deptº de Matemática e Estatística
Universidade de Guarulhos
Colégio "Sir Isaac Newton"

De um modo geral, dizemos que as recreações e curiosidades matemática são excelentes recursos para os professores de Matemática empregarem em suas classes, com a finalidade de obter maior rendimento de aprendizagem. Iremos apresentar alguns exemplos de curiosidades ou recreações matemáticas que podem tornar o ensino agradável e atrair para a Matemática a simpatia do aluno. Ressaltamos que muitos professores de Matemática têm encontrado no uso das recreações e curiosidades matemáticas, na sala de aula, a chave para proporcionar aos seus alunos experiências ricas e interessantes. Por outro lado, notáveis matemáticos como Gauss, Leibniz e Euler encontraram em tais passatempos fontes de novas idéias e mesmo novos campos da Matemática.

SCO-0546

ATELIÊ DE LIVRE EXPRESSÃO MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE MAGISTÉRIO

CEFAM BROOKLIN - SP

Os trabalhos no ateliê, tendo por parâmetro a prática Freinet, foram divididos em dois momentos: *1*. Sensibilização - Escolha de situações reais promovida pelos próprios alunos: confecção de dobraduras, expressão corporal e construção de casa-brinquedo, para cada situação real escolhida, o grupo de alunos coletou material para estudo e confecção. Numa atitude de pesquisa, cooperação e expressão livres, cada grupo foi incentivado a organizar e comunicar sua produção através de jornal, mural, maquete, exposição, dramatização, etc. Sendo um trabalho que nasceu do interesse por uma determinada situação real, este primeiro momento se identificou com a etnomatemática, ou mais precisamente com a etnociência, pois o processo se caracterizou pela interdisciplinaridade. *2*. Sistematização. Foi o momento da construção de modelos matemáticos. Cada grupo foi orientado a estabelecer a correspondência entre a situação real estudada com seus objetivos relevantes e suas interdependências, e as possíveis estruturas matemáticas que lhe deram suporte. Tal proposta foi embasada nos trabalhos de Aristides Barreto e Rodney Bassanezi, amplamente divulgados nos encontros de educação matemática. Observação: A realização da experiência foi publicada pela Revista Sala de Aula da Editora Abril, em maio de 89. CEFAM: Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério.

SCO-0547

AVALIAÇÃO DE EXPERIMENTO DE ENSINO DE FRAÇÕES

Lucia Arruda de A. Tinoco e equipe do Projeto FUNDÃO
Projeto FUNDÃO - UFRJ

A boa aceitação que a proposta para o ensino de Frações do Projeto Fundão vem tendo por parte de professores e alunos motivou a realização de uma pesquisa com os seguintes objetivos:

- avaliar a eficácia do material;
- observar os procedimentos dos alunos ao resolverem questões envolvendo Frações, antes e depois da utilização da proposta.

Para atingir estes objetivos foram analisados os resultados de tarefas escritas e entrevistas.

A pesquisa foi desenvolvida por uma equipe de professores da UFRJ e da rede de 1º e 2º graus do Rio de Janeiro, com um universo de 131 alunos de 5ª série e 1ª série do 2º grau - magistério.

As conclusões desta pesquisa deram origem a importantes implicações para o ensino de Frações.

Pesquisa com o apoio do SPEC/PADCT-CAPES/MEC - Rede Rio de Janeiro

5.6. NÚCLEO TEMÁTICO 06 - *PSICOPEDAGOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0650

RELEVÂNCIA DA PASSAGEM DO CONCRETO PARA O ABSTRATO: 1ª A 5ª SÉRIES

Ena Nunes da Costa Tassinari
Prof. Coord. Mat. E.M.P.G. José Maria Lisboa
Prof. E.E.P.G. Prof. Astrogildo Silva

Este trabalho teve como finalidade oferecer algumas propostas de atividades que possibilitassem uma melhor passagem do trabalho com material concreto para o abstrato, evitando-se assim, uma ruptura entre um momento e outro e dar maior significação ao primeiro momento para que ele não fique entendido apenas como "joguinho pelo joguinho".

Enfatizamos a Geometria e os objetivos dos módulos foram:

a. facilitar a aprendizagem de noções abstratas como região, interior, exterior, fronteira, retas e a relação existente entre elas, simetria, ângulos, figuras geométricas planas (retângulo, círculo, semi-círculo) e unidades de medidas padronizadas ou não;

b. possibilitar maior integração entre escola e vida prática.

SCO-0652

A PASSAGEM DO CONCRETO PARA O ABSTRATO: UM TRABALHO GLOBAL

Ena Nunes da Costa Tassinari
Rede Estadual e Municipal de Ensino de São Paulo

Fazendo o trabalho de coordenação de área, pude observar a dificuldade de um sem número de professores/as de passar do concreto para o abstrato, dando sentido e significado para os jogos com material concreto e fazendo a passagem gradual para o abstrato, do conceito que se está trabalhando em qualquer série.

SCO-0653

OS EFEITOS DA SITUAÇÃO SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Tânia Maria de Freitas Rossi
Deptº de Fundamentos de Educação - FICB
Eunice Nogueira Veloso
Deptº de Habilitações Pedagógicas

Esta investigação estuda as estruturas cognitivas de grupos pertencentes a duas categorias sociais distintas em situações formais e informais de resolução de problemas. O objetivo é investigar o efeito da situação sobre a escolha dos procedimentos na resolução de problemas aditivos e relacionar os procedimentos selecionados com as composições aditivas descritas por Piaget.

A pesquisa foi realizada em duas Cidades Satélites do Distrito Federal com 10 alunos da 5ª série provenientes de uma escola pública (que atende as camadas de baixa renda e 10 alunos da 5ª série de camada média que freqüentam uma escola particular. A faixa etária média dos sujeitos era 11,4 anos de idade). Foram apresentados problemas aritméticos envolvendo adição e subtração em três situações diferentes, problemas escritos; exercícios de computação e situações problemáticas simuladas do tipo informal. Os problemas escritos referiam-se a acontecimentos da vivência dos sujeitos. Os exercícios de computação eram cálculos isolados a serem resolvidos escrito, desvinculados de situações ou

SCO-0653

objetos do mundo real. As situações problemáticas do tipo informal eram simulações de episódios da vivência dos sujeitos tais como trocas, compra e venda. Todas as situações apresentadas às crianças foram compostas observando a estrutura das composições aditivas descritas por Piaget e os números envolvidos nos cálculos foram distribuídos entre as situações de forma a não interferir nos valores a serem computados. Cada criança foi entrevistada individualmente através do método clínico e submetidas às tarefas piagetianas clássicas de composições aditivas.

As análises comparativas dos resultados obtidos nas três primeiras tarefas nos dois grupos pesquisados sugerem que os sujeitos que resolveram as situações problemáticas vivenciais simuladas de forma eficiente, utilizaram procedimentos diferentes dos algorítmos de subtração e adição ensinados na instrução escolar. O desempenho dos sujeitos da escola pública pareceu ser melhor nas situações do tipo vivencial simulado em detrimento das demais tarefas. Nos problemas escritos e nos exercícios de computação, os sujeitos da escola particular revelaram resultados melhores que os da escola pública. Embora o desempenho nas tarefas piagetianas tendesse a indicar que 71.4% dos sujeitos da escola pública e 43.1% da escola particular se encontravam no período de transição para a aquisição das composições aditivas, os resultados obtidos nas demais tarefas indicam que estes sujeitos foram capazes de contruir estratégias mentais aditivas para solucionar as situações problemáticas vivenciais. Foi verificado também que, a partir da solicitação feita pela problemática informal, estas estratégias mentais pareciam ser a explicitação de conhecimentos implícitos aos sujeitos pesquisados e que não foram exteriorizados durante a realização das tarefas piagetianas. Considerando que a adição e a subtração constituem uma das operações lógico-matemáticas mais simples cuja instrução foi ministrada ao longo dos cinco primeiros anos de escolaridade, levantamos a seguinte questão:

Que papel a instrução matemática escolar veio desempenhando no desenvolvimento dos esquemas cognitivos destas crianças e na resolução de problemas que a vida lhes apresenta?

Pesquisa subvencionada pela FICB.

SCO-0680

METACOGNIÇÃO E ENSINO DA MATEMÁTICA

Maria Rosana Tymoszczenko
EESG - EMPG - Aluna da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro

Meta (do gr. metá): reflexão crítica sobre (Aurélio). Cognição (do lat. cognitione): Aquisição de um conhecimento.

E.M. como Schoenfeld, Kilpatrick, Silver, Garofalo e Lester estão convencidos de que o conhecimento e as crenças que as pessoas têm delas mesmas, bem como o controle, regulação e gerenciamento próprios, enquanto trabalham através de tarefas matemáticas têm um poderoso efeito na sua atuação matemática.

Desde que Metacognição é "consciência" e seu desenvolvimento requer que o sujeito observe o que faz e reflita sobre o mesmo, a instrução Matemática típica deveria focalizar mais o comportamento matemático dos estudantes ao invés de se concentrar somente em desenvolver seus conceitos e procedimentos.

Se nós quisermos que nossos alunos tornem-se aprendizes ativos de Matemática mais que meros conhecedores de fatos e procedimentos, devemos planejar nossa instrução para ajudá-los a desenvolverem sua Metacognição. Para isto, durante esta Comunicação, apresentaremos uma série de procedimentos que Garofalo e Lester sugerem no artigo da Arithmetic Teacher, pág. 22-3, maio de 87, cuja trad. minha será suplicada caso haja interesse.

SCO-0682

RELATO SOBRE AULAS EM QUE A ORIENTAÇÃO BÁSICA SEGUIDA FOI O PROGRAMA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO

Maria Rosana Tymszczenko
EESG-EMPG-Aluna da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro

Para introduzir o conjunto dos inteiros relativos e a operação de adição no mesmo, para alunos de 6ªs séries de EM seguimos basicamente a orientação da SME. Todo o material utilizado foi conseguido pelos alunos (xerox de cédulas de dinheiro, canudos azuis e vermelhos, dados) - das sugestões propostas iremos mostrar um jogo para duas pessoas que utiliza um octágono regular.

Os resultados permitiram destacar:

a. um alto grau de motivação dos estudantes.

b. o êxito dos estudantes na representação simbólica depois que os conceitos foram sentidos, manipulados e operados mentalmente.

Outras atividades dignas de registros foram: o estímulo ao cálculo mental em diversas atividades, um jogo multiplicativo, e o jogo do NIM (estas não sendo da referida proposta).

Conclusão: se a maioria dos professores ao ministrarem suas aulas não seguissem quase que exclusivamente o livro texto adotado para seus alunos, os resultados alcançados seriam bem melhores. Como poderíamos inverter esta situação?

SCO-0683

SOBRE A AQUISIÇÃO DOS CONCEITOS ARITMÉTICOS E GEOMÉTRICOS ELEMENTARES EM CRIANÇAS

Elizabeth de Oliveira Valdek
Deptº de Matemática - UFPB

O nosso trabalho de pesquisa é sobre A Aquisição de Conceitos Geométricos e Aritméticos Elementares em Crianças de 06 a 10 anos. Tem se fundamentado em sua parte teórica na Teoria do Conhecimento de Jean Piaget nos trabalhos de Constance Kamii e na prática em nosso estudo experimental desenvolvido no Laboratório de Ensino de Matemática (Lemat) do Deptº de Matemática da UFPB, desde março de 1989, junto a dois grupos de crianças divididos de acordo com a faixa etária.

Ressaltamos como resultados obtidos até agora:

a. Construção de jogos instrutivos (de materiais simples, de fácil aquisição, de baixos custos, acessíveis a todas as classes sociais) apropriados a construção dos conceitos matemáticos e interessantes para as crianças.

b. Definição de currículo de Geometria da 1ª a 4ª séries do 1º grau.

c. O uso contínuo do Lemat, como um lugar de estudos experimentais sobre o ensino da Matemática.

d. O envolvimento de forma efetiva dos alunos de Licenciatura de Matemática e em Ciências com a análise e a busca de soluções dos problemas do ensino.

SCO-0684

AQUISIÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM PROFESSORAS DE 1ª A 4ª SÉRIES

Celi Vasques Crepaldi
DFQ-IQAr - UNESP - Araraquara
Maristella Veloso Campos Bernardo
DPE-FCL- UNESP - Araraquara

Essa pesquisa dá importância ao professor, como elemento responsável pela escolaridade da criança no que diz respeito à formação de conceitos básicos da matemática. Supomos que a estrutura cognitiva do professor é um dos fatores determinantes no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem matemática. Sendo assim, se ele não adquiriu conceitos matemáticos de lógica proposicional, relação de equivalência, seqüências, noção de inclusão, base de um S.N. e valor posicional, propriedades das operações, por exemplo, ou apresenta "deficits" em relação aos mesmos, qual será a ação didático pedagógica que o possibilitará sair deste estado cognitivo para outro que o supere?

Através de respostas a algumas questões matemáticas (e outras relativas a aspectos psicológicos) e reuniões com professores de 1ª a 4ª série constatamos:

a. a ausência de conceitos fundamentais (e o não reconhecimento de sua importância) tais como: base de um S.N.; idéia de conservação da quantidade; propriedades das operações fundamentais; *b.* visão fragmentada da Matemática

SCO-0684

e do conteúdo curricular, com prejuízo das metas futuras da aprendizagem matemática.

Depois de seis semanas de "aulas" e estudos pudemos constatar um início de conscientização no sentido de reformular a ação pedagógica e quanto ao conteúdo, houve uma melhoria significativa dos conceitos básicos, principalmente em relação à importância das propriedades das operações como justificativa para os algoritmos.

Os dados apontam para uma reorganização da formação continuada dos professores.

SCO-0685

DIFICULDADES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES

Ana Paula Jahn
Maria Célia L. da Silva
Maria José da Silva Estrella
Osvaldo S. Campos
Roberto Perides Moises
PUC - SP - PROEM

O projeto visa o estudo da construção do conceito de fração feito pelas crianças, bem como as dificuldades inerentes do próprio conceito e aquelas decorrentes do ensino-aprendizagem.

Para tanto, elaborou-se um teste diagnóstico cuja análise foi qualitativa, procurando identificar os alunos com erros sistemáticos, erros conseqüentes de interpretações errôneas ou generalizações construídas pelas próprias crianças.

Em seguida foram feitas entrevistas como complemento e esclarecimento de questões abordadas no próprio teste.

Destina-se a professores de Matemática

SCO-0686

CONCEITUAÇÃO MATEMÁTICA: UM PROBLEMA PEDAGÓGICO

Ettiène Guérios de Domenico
Deptº de Métodos e Técnicas de Educação
Setor de Educação - UFPR

Esta pesquisa detectou as dificuldades apresentadas pelas crianças na compreensão dos conteúdos matemáticos ministrados na 1ª série do 1º grau e analisou-as tomando como referencial as proposições de Piaget e Dienes, abrangendo aspectos relativos ao desenvolvimento da criança, à dinâmica operativa da inteligência infantil e à teorização sobre o ensino de Matemática. Para tal, levantou os conceitos matemáticos trabalhados a partir dos conteúdos programáticos arrolados para esta série e procedeu à análise dos exercícios e testes de avaliação propostos sob a perspectiva tanto da elaboração quanto do processo de resolução pela criança. Após análise processual, concluiu-se que os resultados de aprendizagem apresentados pelas crianças dizem respeito à invocação de conteúdos matemáticos e não à compreensão de conceitos fundamentais por não serem os conteúdos trabalhados didaticamente pelo professor devido à ausência de uma metodologia de ensino para a iniciação matemática alicerçada num processo de construção de conceitos fundamentais que prioriza a capacidade de raciocínio das crianças, contrapondo-se à capacidade de memorização e mecanização, capacidades estas exigidas como comprovação de aprendizagem.

SCO-0687

A MOTIVAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Mônica M. G. Torkomian
UNESP - Rio Claro / IGCE
Pós-Graduação em Educação Matemática

Acreditando que a aprendizagem é mais eficiente e agradável quando acompanhada do interesse do aluno e que este interesse relaciona-se às necessidades e perguntas do indivíduo procurei sondar que fatores (não só as perguntas e necessidades como os fatores "externos") motivam um aluno a aprender, especificamente, matemática.

Para tanto, realizei uma pesquisa qualitativa, baseada em entrevistas com alguns alunos de escolas particulares de São Paulo e em estudos sobre o tema, de Ausubel, Bruner e Dewey.

Concluí que não há uma resposta à minha pergunta central, mas existem algumas condições favoráveis ao aparecimento da motivação (que citarei).

Outra possível conclusão, que pretendo abrir para maior análise, é a de que a motivação não se dá (ou existe) anteriormente à aprendizagem, mas durante ela, na medida em que o conteúdo é relacionado, pelo próprio sujeito, às suas perguntas e necessidades individuais.

SCO-0688 SITUAÇÕES FAMILIARES QUE DIFICULTAM/FACILITAM A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Denizaldo Jesiel Rodrigues Pereira - IGCE - UNESP - Campus de Rio Claro

Tem se observado que uma pedagogia que se centra no aluno, que considera o estágio de desenvolvimento intelectual e que propõe formas didáticas adequadas a romper com bloqueios psicológicos e estereotipias do ponto de vista da aprendizagem da matemática, necessita extrapolar o espaço sala de aula e buscar a origem dessas estereotipias. O projeto que desenvolve tem como objetivo investigar a possibilidade de se situar a origem dessas dificuldades/facilidades de aprendizagem na família. A metodologia empregada é pesquisa-ação no plano da sala de aula e pesquisa participativa no plano da comunidade emque a escola se insere. No desenvolvimento da pesquisa já pude observar alguns resultados que indicam essa direção: *1)* Escola e família devem ser coisas separadas. *2)* Os pais não acreditam que a Matemática escolar possa servir para as situações práticas da vida. *3)* Os pais acham importante a escola, mas não têm claro o porquê.As escolas pesquisadas até o momento são a Escola Semente-Rio Claro-SP, Escola Municipal Agrícola-Rio Claro-SP, EEPSG Des. Manuel Jorge Rodrigues-Ipeúna-SP. Nessa última se segue a etapa da pesquisa em que o pesquisador se insere como um sujeito participativo da comunidade e da própria vida familiar dos pesquisados.

A pesquisa é subvencionada pela CAPES/PADCT.

SCO-0690 INICIAÇÃO À MATEMÁTICA PARA O ALUNO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA MENTAL: TREINAMENTO DOS CONCEITOS BÁSICOS

Maria da Piedade Resende da Costa
Universidade Federal de São Carlos - Deptº de Psicologia e Programa de Pós-Graduação em Educação Especial

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma programação para o ensino dos conceitos básicos para o aluno portador de deficiência mental. A referida programação foi elaborada de modo que inicialmente o aluno manipule os objetos e, na medida que vai adquirindo os conceitos básicos através do conceito, lhe são apresentadas gravuras. O estímulo foi ao aluno com o objetivo de evitar discriminações e condicionamentos inadequados. **Método:** *a) sujeitos:* 2 alunos portadores de deficiência mental (treinável) de 12 anos de I.C.; *b) material:* confeccionado especificamente para atender a aplicação da Programação e objetos familiares ao aluno; *c) situação:* 1 para 1 (examinador e sujeito); *d) procedimento:* foram aplicados os passos indicados na Programação. **Resultados:** os sujeitos apresentaram respostas (adequadas e incorretas) que foram expressas em freqüências simples e relativa, indicando pelo percentual apresentado que houve aquisição dos conceitos básicos ensinados, inclusive, garantida pela generalização. **Conclusão:** concluiu-se que os alunos adquiriram em seus respectivos repertórios comportamentais a noção dos conceitos básicos treinados.

SCO-0691

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO CONTEXTO NO QUAL OS CONCEITOS E HABILIDADES PODEM SER APRENDIDOS

Maria Rosana Mymoszczenko
EESG - EMPG - Aluna da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro

Ter um problema é estar diante de uma situação que não somos capazes de resolver usando os conhecimentos obstáculo que desejamos transpor, sendo fundamental o interesse. Sendo assim, devemos propiciar às crianças o máximo de situações em que a aprendizagem cresça naturalmente, estimulando-as a fazerem conjecturas, explorarem, investigarem e explorarem suas idéias.

Nesta comunicação, simularemos uma destas situações em que um problema de subtração é proposto a crianças como forma de introdução deste conceito. Este exemplo foi tirado do: CURRICULUM AND EVALUATION STANDARDS FOR SCHOOL MATHEMATICS, publicação do NCTM de 1987, que considerei magistral.

5.7. NÚCLEO TEMÁTICO 07 - *FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS*

SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL (SCO)

SCO-0754

APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INTERDISCIPLINARIDADE APLICADO NAS ESCOLAS DA REDE DE ENSINO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Isabel Kimie Prospero
Deptº de Educação do Município de São Paulo
Antonio Rodrigues da Silva
Deptº de Educação do Município de São Paulo

O projeto é desenvolvido através de um tema geral onde será mostrada a metodologia dialógica, bem como o meio pelo qual é possível alcançar a interdisciplinaridade no ensino de 1º grau.

SCO-0755

A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DOS ALUNOS DO CURSO DE MAGISTÉRIO A NÍVEL DE 2º GRAU NO IERP: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Edson Cardoso dos Reis
Deptº de Ciências Exatas e Naturais - UESB
Sérgio Aparecido Lorenzato
Deptº de Metodologia de Ensino - UNICAMP

Procurou-se, através deste estudo, investigar a formação matemática do professor das classes iniciais do 1º grau. Utilizou-se como instrumento de investigação, um questionário contendo vinte perguntas fechadas. A amostra constituiu-se de 300 alunos, dentre os 800 matriculados no curso de Magistério no Instituto de Educação Régis Pacheco - Jequié - BA.

Observou-se que os alunos apresentaram desconhecimento de idéias matemáticas básicas; que não têm consciência de sua má formação e que procuram o Curso por ser mais fácil para concluir o 2º grau, ou para exercer outra atividade paralela.

SCO-0757

REFORMULAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE: UMA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE MAGISTÉRIO (2 sessões consecutivas)

Elizabeth O. Marques e Luiz Marcos C. Pereira
Projeto FUNDÃO - UFRJ

Um grupo constituído por um professor e um psicólogo da UFRJ e cinco professores da rede pública estadual, integrantes da equipe do PROJETO FUNDÃO, vêm desenvolvendo, desde 1989, um projeto de pesquisa, com o objetivo de reformular a prática docente dos professores dos cursos de Magistério. Essa "nova prática" geraria professores com uma atuação pedagógica que, acredita-se, necessária para que o educando construa e se aproprie do conhecimento, na certeza de que é mais fácil formar do que reciclar.

Será relatada experiência vivenciada pelos professores que compõem o grupo do 2º grau-Magistério, no dia-a-dia de suas salas de aula, assim como os pressupostos teóricos da Engenharia Didática, em que se apóiam.

Equipe: Maria Laura M.L. Lopes (IM/UFRJ); Alfredo Goldbach (IP/UFRJ); Elizabeth O. Marques (CEHL/SEE-RJ); Maria José Monnerat (CEJK/SEE-RJ); Marlene J. da Cruz (IERP/SEE-RJ); Pedro Carlos Pereira (CEAG/SEE-RJ); Luiz Marcos C. Pereira (CEAA/SEE-RJ).

Pesquisa subvencionada por MEC/INEP e SPEC/CAPES/PADCT.

SCO-0758

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM PROJETO DE REFORMULAÇÃO

Geraldo Antonio Bergamo - Lair de Queiroz Costa
Vilma Speridião da Silva

Este trabalho pretende divulgar o projeto do curso de Licenciatura em Matemática a ser implantado em 1991 no Campus de Bauru da UNESP. O "I Encontro da Licenciatura em Matemática" envolve alunos e professores da Licenciatura em Ciências Habilitação em Matemática, ocorrido em maio de 1989 no Campus acima mencionado, forneceu as linhas que nortearam a execução deste projeto. A saber: **1.** O objetivo central do curso é a formação do professor de matemática de 1º e 2º graus. **2.** Todas as disciplinas, tanto as de conteúdo específico quanto as pedagógicas têm como objetivo a instrumentalização para ensino de matemática no 1º e 2º graus. **3.** O total de créditos das disciplinas pedagógicas excederá o mínimo exigido por lei e distribuir-se-á ao longo do currículo desde o 1º ano. **4.** Serão oferecidos cursos e fomentadas as pesquisas envolvendo recém-graduados e/ou professores de forma a contribuir com o progressivo aperfeiçoamento do professor de matemática. **5.** O curso terá como orientação a construção dos conceitos matemáticos no e pelo licenciando, a partir do seu estágio atual de conhecimentos. Essa construção buscará a síntese da matemática enquanto estrutura Lógico-Dedutiva, enquanto história e enquanto suas interrelações com o meio social e político.

SCO-0759

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: SUA IMPORTÂNCIA E QUALIFICAÇÃO

Estela Kaufman Fainguelernt - Franca Cohen Gottlieb - Universidade Santa Úrsula - RJ

Considerando que: tem havido uma crescente evasão dos cursos de licenciatura em geral e de licenciatura em Matemática em particular. - a escola e a Universidade estão desvinculadas do desenvolvimento e do dia-a-dia da realidade. - o ensino privilegia a memorização, a repetição e a automatização, o que leva à acumulação de informações já organizadas e pré-selecionadas. - é importante desenvolver o espírito crítico e a reflexão para uma boa formação profissional. - educar deve ser um ato de opção e compromisso com o aluno e a sociedade. Concluímos que: o trabalho do professor não pode deixar de comprometer-se com a realidade cultural com que se defronta e de interagir com as culturas e o fazer das comunidades. Fundamentamos nosso trabalho em: tentativas de responder a perguntas do tipo: o que significa aprender Matemática? - desenvolvimento ao máximo no licenciando do espírito crítico. - incentivo aos professores que ministram aos licenciandos as disciplinas de conteúdo teórico para uma mudança de postura em sala de aula, fazendo com que cada licenciando vivencie uma metodologia de ensino. Sumário dos resultados ou conclusão: os professores que se formaram dentro desta nossa filosofia de preparação, têm sido requisitados no mercado de trabalho, têm tido sucesso nos concursos públicos e na seleção para cursos de pós-graduação.

SCO-0760

A DISCIPLINA DE "METODOLOGIA E CONTEÚDO DE MATEMÁTICA - 1ª FASE DO 1º GRAU" NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Maria das Graças de Oliveira Júlio
Sonia Maria de Souza Rodante
Professores do Deptº de Matemática - UEM

Este trabalho configura-se como um projeto de ensino desenvolvido durante dois anos objetivando a elaboração de textos visando:

1. fonecer subsídios para que o futuro professor compreenda o pensamento infantil no período operatório concreto.

2. aprofundar conteúdos específicos de Matemática do primeiro grau - 1ª a 4ª séries.

3. instrumentalizar as alunas do curso de Pedagogia na avaliação do desenvolvimento cognitivo da criança quanto às estruturas lógicas elementares.

4. auxiliar as alunas no preparo e utilização de material adequado aos conteúdos matemáticos a serem trabalhados com a criança e coerente com a avaliação feita.

Os objetivos foram alcançados observando que os alunos adquiriram consciência do seu papel de desequilibrador e organizador do ambiente escolar, uma vez que os conteúdos não podem ser simplesmente transmitidos e sim ser entendidos como processos possíveis de serem construídos individualmente.

Projeto subvencionado pelo DMA/UEM.

SCO-0761

A DISCIPLINA DE PRÁTICA DE ENSINO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA EXPERIÊNCIA DE INICIAÇÃO À PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim
FE / UNICAMP

Esta tentativa foi realizada durante o ano letivo de 1989 junto aos alunos da Licenciatura de Matemática da UNICAMP. Assumimos como objetivo da P.E. e E.S. o encaminhamento do licenciado para a autonomia de uma prática pedagógica consciente, crítica, competente e comprometida politicamente. Entendemos que esta autonomia se constrói à medida que o professor aprende a produzir e avaliar seu próprio processo pedagógico a partir da análise dos problemas e da realidade escolar que enfrenta.

Visando esta formação do professor-pesquisador - no sentido amplo - foi necessário que os alunos se aprofundassem em aspectos teórico-metodológicos tanto relativos à educação como à pesquisa educacional.

O curso, então, desenvolveu-se sob a seguinte orientação: **a)** Estudo e discussão dos problemas do ensino aprendizagem da matemática; **b)** o método etnográfico de pesquisa; **c)** observação do cotidiano escolar; **d)** definição e delimitação de uma problemática específica; **e)** elaboração de uma proposta (pedagógica) alternativa para enfrentar a problemática; **f)** aplicação e **g)** análise dos resultados.

SCO-0762

PRÁTICA CIENTÍFICA X PRÁTICA PEDAGÓGICA: COMO FICA A QUESTÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA?

Maria Regina Gomes da Silva
UNESP - Bauru

Este estudo pretende analisar as relações entre as concepções de Matemática do professor de Matemática enquanto professor e enquanto pesquisador. Trata portanto de estabelecer paralelos e correspondências entre a prática pedagógica e a prática científica. Para isso, é necessário que esclareçamos até que ponto - ou em qual ponto - a concepção de Matemática do professor-pesquisador permeia sua prática pedagógica. Estaremos considerando aqui que o êxito dessas práticas pedagógicas - presentes na sala de aula - e da prática científica - processada nos cursos de pós-graduação - não têm corroborado para mediar a situação do ensino de Matemática. Posto isso, este estudo pretende identificar possíveis invariantes no exame das aparentes contradições estabelecidas na relação entre as práticas científica e pedagógica.

SCO-0763

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DIMENSÃO POLÍTICO PEDAGÓGICA DOS CURRÍCULOS E ARTICULAÇÃO COM O ENSINO DE 1º E 2º GRAUS

Rilda Righi Damke
Deptº de Metodologia do Ensino - UFSM

Nossa análise terá como base os seguintes pressupostos:

- Os fatos da sociedade não são fenômenos naturais, mas produtos das ações humanas, por isso, somos protagonistas e condicionados pela história.

- Desvelar a realidade concreta e captar as contradições inerentes aos processos de desenvolvimento é condição inicial para quem busca promover mudanças qualitativas nas estruturas vigentes.

- Na sociedade capitalista, orientada pela lógica da dominação, o Estado serve à classe dominante que sabe combinar recursos coercitivos com mecanismos para obter consenso, a fim de manter-se hegemônica sobre toda a sociedade.

- Nessa organização social, a escola é uma instância mediadora entre o mundo produtivo e as superestruturas políticas e ideológicas.

Sendo assim, os cursos de licenciatura não estão isentos dessa trama de influência e de conflitos sociais, o que exige um posicionamento acerca das seguintes questões: Que tipo de organização social, que sistema político e econômico pretendemos ajudar a construir por considerá-lo válido a maioria do povo brasileiro? Para essa nova ordem social, qual é o perfil de profissional que esperamos ao final de um curso de licenciatura? Que fazer pedagógico será necesário para formar professores que sejam capazes de responder, de forma crítica e criativa, aos desafios de um sistema social complexo que gera novos problemas e requer novas maneiras para resolvê-los? No nosso entendimento, para os trabalhadores da educação superior, a construção de uma nova sociedade e do homem novo passa pela capacidade e pela coragem de dar respostas satisfatórias aos seguintes desafios: - Romper com uma formação unilateral que se faz à base de currículos que priorizam o conhecimento específico em detrimento de disciplinas de formação filosófica, econômica, política e pedagógica. Substituí-los por propostas adequadas à formação de uma concepção científica do mundo é algo necessário. - Estabelecer o nexo teoria e prática, articulando trabalho docente nas universidades com trabalho prático e investigativo dos alunos a partir do contato direto com as escolas de 1º e 2º graus, que deverá ocorrer não somente na fase terminal, mas desde o primeiro ano do curso. - Promover o interrelacionamento entre todos os professores do curso, a fim de esclarecer as relações interdisciplinares e adotar princípios de ação coletiva que possam acelerar o processo de formação do homem integral, isto é, não do homem objeto mas do homem sujeito que é protagonista da história e está comprometido com a construção de uma sociedade socialista e democrática.

SCO-0764

A FORMAÇÃO DE ALUNOS MONITORES: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO 1º GRAU - *Luiz Otávio Maciel Miranda*
Escola de 1º e 2º graus "Tenente Rêgo Barros"
I COMAR - Belém - PA

A presente proposta objetiva propiciar uma vivência pedagógica preliminar ao aluno, contribuir para o enriquecimento e a formação de conhecimentos diversificados, bem como oportunizar experiências que visem o desenvolvimento de um raciocínio lógico e abrangente, crítico e renovador. Compreende, este trabalho, 04 fases distintas: **01.** Formação de grupos de alunos do 1º grau maior (8ª série), que irão desenvolver atividades programadas no 1º grau menor (4ª série); **02.** Treinamento didático desses grupos, orientados pelo professor de matemática, desenvolvendo atividades práticas; **03.** Apresentação dos grupos às turmas de 4ª série: objetivos, adaptação, aceitação, relacionamento aluno x aluno e realização de atividades supervisionadas pelo professor e posteriormente pelos alunos monitores. A avaliação far-se-á pela aproveitamento, desempenho dos monitores e alunos e participação em todas as fases dos trabalhos, devidamente controladas e supervisionadas pelo professor de matemática, orientador e supervisor educacional.

Trata-se de uma experiência ímpar, única na Escola, justificando-se plenamente pela necessidade emergente de se implementar e dinamizar o processo ensino-aprendizagem, fornecendo subsídios para uma nova proposta metodológica de avaliação.

SCO-0765

LAS MATEMATICAS Y LA COPA MUNDIAL DE FUTBOL
Profª Alicia Villar
Profª Ayudante: Alicia Buquet
Cátedra de Didáctica del IPA de Montevideo

Objetivos:
Preparar al futuro docente, como agente de cambio para enseñar para la vida. Es por eso que se trata de relacionar las matemática con todo el medio social y cultural, y aún más, con todos los acontecimientos locales y mundiales importantes, entre los que contamos también los deportivos.

Introducción al módulo:
En América del Sur, especialmente Argentina, Brasil y Uruguay, hay un deporte que motiva y entusiasma por igual a todos, y es el fútbol, por supuesto que se juega en todo el mundo, pero aquí, es parte de nuestra vida.
Es por ello que preparamos y aplicamos este trabajo con mucho éxito. Se aprovechó un acontecimiento mundial, cmo fue México 86 ahora (Italia 90) para enseãr Matemática.
Destinado a alumnos del primer año de enseñanza Media (12-13 años) pero es muy adptable a otros niveles y edades.
La experiencia fue llevada a cabo atraves de la Dirección de Cultura del Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay.

SCO-0766

O PROJETO MATEMÁTICO NO 1º GRAU - UM TRATAMENTO ESTATÍSTICO E UMA ANÁLISE CRÍTICA

Marger da Conceição Ventura Viana
Maria Cláudia Feres Monteiro de Castro
Renato Aquino
Roberto Elias
Departamento de Matemática - UFOP

O Projeto Matemática no 1º Grau da UFOP foi implantado em 1984 e atende a escolas de 1º grau (1ª a 4ª séries). Sua metodologia foi exposta no I e II ENEM.

Hoje dispomos de dados relativamente ao desempenho dos alunos nas quatro operações.

Através de um tratamento estatístico procuramos detectar:

a) A evolução do Projeto ao longo do tempo.
b) As influências de fatores sócio econômicos.
c) A performance de cada escola.
d) O desempenho da rede estadual em relação à municipal.
e) O desempenho do aluno em cada operação.

Serão discutidos os aspectos qualitativos e os resultados.

APOIO INSTITUCIONAL: CAPES/SPEC/PADCT-MEC / Programa de Integração da Universidade com o Ensino de 1º grau - UFOP

SCO-0767

A PROPOSTA DE TRABALHO DE MATEMÁTICA DO 1º SEGMENTO DO 1º GRAU DO COLÉGIO PEDRO II

Rita Alves da Silva e Denise da Silva Ribeiro
Colégio Pedro II - RJ

Há cinco anos ocorreu uma reformulação do plano de Matemática, seguida de cursos de atualização dos professores de 1ª a 4ª séries, com o objetivo de tornar o processo ensino-aprendizagem de Matemática mais eficaz e agradável. A implantação dessa proposta de trabalho começou sob a orientação da Profª Diva Noronha.

As principais características desse trabalho são:

1) O plano geral não é seriado.
2) A construção dos conceitos matemáticos precede a apresentação da nomenclatura e da notação matemática.
3) As atividades propostas, criadas ou pesquisadas pelo grupo de professores têm, em geral, um caráter lúdico.
4) Serão utilizados diversos materiais didáticos nas atividades.
5) A troca de experiências e a avaliação permanente promove o desenvolvimento da proposta.

No processo de implantação dessa proposta, algumas dificuldades têm sido enfrentaas, mas os professores continuam investindo no aperfeiçoamento de estratégias que visam a consecução do objetivo inicial. Deve ainda ser ressaltado o prazer dos alunos nas atividades de Matemática.

SCO-0768

DA PRÁTICA À TEORIA: REFLEXÕES DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA

José Valdir Floriani - Deptº de Matemática
Universidade Regional de Blumenau

A dissertação de Mestrado em Educação e Ciência teve como objetivos: identificação de dificuldades para abandonar uma prática pedagógica rotineira; explicitação de elementos teóricos básicos de uma prática pedagógica; descrição de propostas concretas para o ensino de tópicos de álgebra no primeiro grau. O tema foi visto sob uma forma histórico descritiva e emerge de uma experiência calcada na pesquisa participante.

CONCLUSÕES: Um professor que queira inovar deve: adquirir uma bem estruturada consciência profissional; ter uma visão ampla dos limites de sua atuação; refletir continuamente sobre a própria prática; buscar constantemente soluções para os problemas de seu dia-a-dia; assimilar, cada vez mais profundamente, os conteúdos ensinados; vivenciar o referencial teórico a nível de experiência de vida.

SCO-0769

CURSO DE MATEMÁTICA POR CORRESPONDÊNCIA (INEP/FUNBEC)

Luiza Maria Falsarelli (FUNBEC - SP) e/ou
Luiz Márcio Imenes

Em 1987, o INEP e a FUNBEC associaram-se num Programa de Educação Continuada, com o intuito de oferecer cursos à distância, dirigidos a professores. O Curso de Matemática por Correspondência, iniciado em julho de 1988, atinge hoje cerca de 12.000 professores de todas as regiões do país e encontra-se na 1ª etapa.

Nesta comunicação apresentaremos algumas considerações sobre:

a) O perfil desta clientela
b) A seleção de conteúdos e o enfoque dado ao curso
c) O serviço de apoio ao cursista
d) Resultados já obtidos
e) Continuidade do projeto
f) A Educação à Distância e a Formação do Professor.

SCO-0770 UM ESTUDO SOBRE O FRACASSO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Luiz Márcio P. Imenes (FUNBEC)

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP, Campus de Rio Claro, sob a orientação da Profª Maria A. V. Bicudo e co-orientação do Prof. Irineu Bicudo.

Este estudo foi desenvolvido segundo a modalidade da pesquisa qualitativa fenomenológica. Contextualizando o fenômeno investigado trabalhei com quatro fontes de dados:

1) minha própria formação como estudante e professor;
2) livros didáticos, propostas curriculares e outros documentos relativos ao ensino da Matemática;
3) a compreensão que os professores de Matemática têm da mesma;
4) os sentimentos das pessoas em relação à Matemática.

Relacionando os elementos apontados na análise dos dados, a pesquisa mostrou a estreita vinculação existente entre o modelo formal euclidiano de apresentação da Matemática e o fracasso do ensino e da aprendizagem da mesma.

SCO-0772 AS PROPOSTAS CURRICULARES DE MATEMÁTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: INTENÇÕES E RESULTADOS

Regina Maria Pavanello
EEPSG "Prof. Alberto Levy" - SP - Capital, ex-integrante da Equipe Técnica de Matemática da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas-CENP-SP)

Este trabalho:

1. relata os motivos que levaram à elaboração das Propostas Curriculares de Matemática do Estado de São Paulo e as intenções dos elementos encarregados de sua elaboração;

2. analisa o processo de elaboração das Propostas tendo em vista tais intenções e

3. discute a repercussão das Propostas e o comprometimento dos vários segmentos (Secretaria de Educação, órgãos centrais, escolas e professores) com sua divulgação, análise e implementação.

SCO-0773

O ABANDONO DO ENSINO DE GEOMETRIA: UMA VISÃO HISTÓRICA

Regina Maria Pavanello
Deptº de Teoria e Prática da Educação-UEM-PR
EEPSG "Prof. Alberto Levy" - SP - Capital

Constatando o crescente abandono do ensino da geometria nas escolas de 1º e 2º graus, principalmente naquelas mantidas pelo Estado e destinadas à grande massa da população em idade escolar, a pesquisa procura responder à questão:

. Quando começou tal abandono, como e por que ele aconteceu?

Partindo da análise do desenvolvimento da geometria e de seu ensino à luz das transformações econômicas, políticas e sociais que se processam desde a Antiguidade até nossos dias, analisam-se, por fim, as modificações que se produzem na sociedade brasileira neste século e a influência destas e da difusão de novas idéias pedagógicas, provenientes principalmente da França e dos EEUU, sobre a educação brasileira, sobretudo no que se refere à educação matemática e ao ensino da geometria.

SCO-0774

REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA REALIDADE DA SALA DE AULA

Prof.: Eneida, Célia, Maria Eugênia, Maria Helena, Marlene Macedo e outros
Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro

Um grupo de Professores de Matemática, regentes de turmas de 5ª a 8ª série do 1º Grau da rede oficial de ensino do Município do Rio de Janeiro, se propôs a reformular suas aulas, transformando-as em um espaço de desenvolvimento da autonomia intelectual de cada aluno através de um trabalho voltado para a Educação Matemática.

Este grupo se propõe a fazer um relato de sua experiência objetivando promover reflexões e debares sobre seus erros, acertos, dificuldades, etc...

Durante a comunicação serão apresentados relatos de alunos, resultados de avaliações e outros materiais para análise.

SCO-0775

RESPOSTAS DO SISTEMA ESCOLAR À INTRODUÇÃO DO TRABALHO PRODUTIVO NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Almeida, Eliane Felipini de
UNESP - Rio Claro

O Problema: Tem-se observado que as propostas didático pedagógicas dificilmente produzem modificações estáveis nas salas de aula de Matemática, no sistema de ensino vigente. **Objetivo:** Como professor regular, regente de disciplina do ensino público, investigar a possibilidade de mudança, observando as respostas do sistema escolar, quando se adota o trabalho produtivo como valor adicional no sistema de avaliações-promoções na sala de aula. **Metodologia:** O projeto segue a metodologia da pesquisa-ação com técnica de intervenção diferencial. **Resultados:** Estando ainda em desenvolvimento, alguns dos resultados já obtidos são: *1)* Descrição de como a metodologia da pesquisa-ação foi empregada na Escola Estadual de 1º e 2º graus, Des. Manuel J. Rodrigues, em Ipeúna, Sp. *2)* Avaliações feitas pelos participantes da escola em relação ao projeto e à proposta desenvolvida no ano eletivo de 1989.

Pesquisa subvencionada pelo Mestrado em Educação Matemática UNESP - Rio Claro

SCO-0777

A INTEGRAÇÃO ENTRE GEOMETRIA E ARTES PLÁSTICAS NA FORMAÇÃO DO EDUCADOR

Maria Verônica Rezende de Azevedo
Fac. de Educação da Universidade de São Paulo

A criança desloca-se no espaço físico, age e vive neste espaço. É preciso fazê-la viver experiências que lhe permita observar melhor os elementos deste espaço. Estas experiências que levarão a criança a perceber propriedades, estabelecer relações e isolar variáveis. Isto torna-se mais urgente num mundo moderno, onde as crianças das cidades grandes vivem num espaço físico mais restrito e onde a vida sedentária tende a limitar a exploração deste espaço. Caberá então à escola a tarefa de levar o aluno a viver atividades adequadas, a fazê-lo tomar consciência do espaço à sua volta e da posição que ele ocupa neste espaço. Propondo uma integração entre geometria e artes plásticas, estamos unindo o estudo dos aspectos qualitativos do espaço, que caracteriza a geometria, com o desenvolvimento da expressão criativa das observações feitas pela criança, na sua interação com o meio, através da arte. Para tanto, devemos começar pela formação dos professores, onde devem ser multiplicadas as atividades de experimentação e provocar a reflexão sobre o problema. Apresentamos, pois, um relato de experiências realizadas em cursos de formação de professores, procurando a investigação entre a observação do espaço pela geometria e a expressão criativa da arte.

SCO-0778

A PRÁTICA DE ENSINO: A HORA DO CONFRONTO DA INOVAÇÃO COM A RESISTÊNCIA (CONTEXT. DF)

Cristiano Alberto Muniz
Faculdade de Educação - UnB

É indiscutível serem os centros de formação de professores, polos de difusão das mais atualizadas propostas diático pedagógicas, com o objetivo de entregar aos Sistemas Educacionais, profissionais preparaddos através da crítica e competência técnicas e política, para fazerem frente às necessidades demandadas pelo contexto educacional.

Para tanto, busca-se colocar os alunos a par de pesquisas realizadas em Educação Matemática, propostas curriculares avançadas, além de contatos com a realidade da rede pública e projetos de extensão universitária realizados junto à comunidade local.

As estabelecerem contato com a escola de 1º grau, via disciplinas práticas, os estudantes constatam, de forma mais crítica, o caráter tradicionalista que impera nas nossas escolas, traduzido pelas práticas desenvolvidas dentro da sala de aula.

Apesar desta constatação, é grande o choque ocorrido, quando os estudantes na disciplina de Prática de Ensino/Estágio, encontram sérias resistências à utilização de novas propostas dentro de sala de aula, tendo como alegação da professora regente titular, que tais propostas inovadoras só vêm a confundir a cabeça das crianças, e que não passam de "modernismos", mesmo quando se trata de escola de aplicação.

Surge então questionamentos por parte dos estudantes dos nossos cursos de formação de professores, tais como:

- Estamos sendo bem formados, através destas propostas inovadoras, para uma futura prática na escola que prima pela manutenção de propostas tradicionais?

Frente a estas questões, buscamos outras estratégias, além do contato via estágio, para influir nas concepções e práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas de 1º grau.

SCO-0779

DIFERENTES JOGOS & RACIOCÍNIO LÓGICO

Ena Nunes da Costa Tassinari
Esc. Est. 1º grau Prof. Astrogildo Silva
Esc. Mun. 1º grau José Maria Lisboa
São Paulo - Capital

Este trabalho tem como objetivo mostrar como se dá a mediação entre a cultura popular e o saber sistematizado que a escola tem como meta, visto que:

1) A Escola Pública está empenhada na busca de uma nova qualidade;

2) O "saber popular" a criança já sabe;

3) A abordagem de assuntos a partir de "situações-problema" da vivência deve propiciar ao aluno a apropriação do conteúdo valorizado, com o uso de material concreto e com passagem gradua para o abstrato.

4) Isto implica em usar materiais simples, baratos e de fácil confecção e oferecer atividades atraentes, desafiadoras e criativas.

SCO-0792

UMA INVESTIGAÇÃO NA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO PRÁTICA EDUCATIVA

Gelsa Knijnik e Renita Klüsener - Instituto de Matemática - UFRGS
Ruth Bacquero - Faculdade de Educação - UFRGS

A presente comunicação descreve a reflexão realizada em torno do **PROJETO MEMATNE**: MELHORIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA ARTICULAÇÃO DOS TRÊS NÍVEIS DE ENSINO, que teve como objetivo maior influir na melhoria do processo de ensino aprendizagem da matemática nas séries iniciais.

O projeto caracterizou-se como uma investigação participativa, envolvendo professores das séries iniciais do 1º grau, professores de matemática e didática da matemática do Curso Magistério de uma escola de periferia de Porto Alegre e licenciandos do Curso de Matemática.

O trabalho aponta a possibilidade de um projeto de investigação ser utilizado como estratégia desencadeadora de mudanças nos sujeitos que dele participam. Neste sentido, enfatiza procedimentos que possibilitam o desenvolvimento no nível de consciência do sujeito, a reflexão sobre sua própria prática e a reconstrução/construção de seu conhecimento.

Os resultados indicam que as mudanças operadas nos participantes e pelos participantes do projeto, embora significativas, não são homogêneas; revelam, no entanto, a importância da pesquisa enquanto prática educativa.

Pesquisa subvencionada pela CAPES/PADCT/SPEC.

6 - TEXTOS DOS GRUPOS DE TRABALHO

GT-1: *Formação e Atualização de Professores - Licenciatura*

TEMA: *FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DIMENSÃO POLÍTICO PEDAGÓGICA DOS CURRÍCULOS ARTICULAÇÃO COM O ENSINO DE 1º E 2º GRAUS*

Ilda Righi Damke
Profª Titular do Deptº Metodologia do Ensino - UFSM. Doutoranda em Educação - UFRGS/RS.

Precisamente porque os fatos da sociedade não são fenômenos naturais, mas produto das ações humanas, é que somos atores e protagonistas da nossa história da mesma maneira que somos definidos e condicionados por ela. Dentro dessa relação de interação não é possível conceber os professores, as instituições escolares e os sistemas de ensino separados da trama de relações sociais e de conflitos de interesses que caracterizam a sociedade. Mergulhar na realidade concreta para captar as contradições que estão na base do seu movimento permanente e explorar os espaços que abrem caminhos para mudanças, eis o ponto de partida para quem busca promover não reformas, mas rupturas, isto é, mudanças qualitativas nas estruturas vigentes.

Vivemos numa sociedade capitalista e temos como pressuposto que o seu desenvolvimento é orientado pela lógica da dominação, que se dá pelo acúmulo dos bens materiais e culturais.

Para tanto, o Estado serve à classe dominante que sabe combinar recursos coercitivos com mecanismos para obter consenso, a fim de garantir a sua hegemonia sobre toda a sociedade. Nessa organização social, a escola é uma das instâncias mediadoras entre o mundo produtivo e as superestruturas políticas e ideológicas. Nela o professor vende a sua força de trabalho e depende do salário para sobreviver, o que tende a torná-lo submisso à ordem estabelecida.

- Como desenvolver, nessas condições, uma atividade para tornar-se autônomo, livre e participativo, ele próprio, os alunos, a comunidade escolar, o sistema de ensino e os demais segmentos excluídos dos bens que, embora produzidos socialmente, tornaram-se monopólio de uma pequena elite dominante?

Sabemos que uma das tarefas de educação superior é a formação de quadros para todos os ramos da economia, da ciência, da técnica e da cultura da nação. Decorre daí que a comunidade acadêmica juntamente com os demais segmentos da sociedade que buscam clareza teórica para orientação política de sua práxis, deverá explicitar questões prévias como: Que tipo de organização social, que sistema político e econômico pretendemos ajudar a construir por considerá-lo válido e/ou necessário para a maioria do povo brasileiro? Para essa nova ordem social, qual é o perfil do aluno que esperamos ao final de um curso de graduação? O que está em jogo quando pretendemos formar o profissional na universidade? No caso específico da formação de professores de matemática, que novo fazer pedagógico exigem os tempos atuais, a fim de que os professores tenham condições de responder de forma

crítica e criativa aos desafios de um sistema social complexo que gera novos problemas e requer novas maneiras para resolvê-los?

Entre os aspectos que devemos ter em conta ao responder as questões anteriores, encontra-se a necessidade de conhecermos a relação existente entre os avanços científico e técnico e as transformações progressivas que ocorrem nas relações sociais. O ensino superior tem uma participação ativa nesse sistema de interrelações, refletindo em si mesmo as influências externas, ao mesmo tempo que também influencia o macro-sistema. Por isso, os cursos de licenciatura, entre eles os de matemática, não estão isentos desse sistema de influência e devem preparar-se para enfrentar tais problemas, de acordo com a sua especificidade.

Sendo assim, acreditamos que um dos primeiros passos é romper com uma formação unilateral que se faz à base da organização de planos de estudo que contemplam quase que exclusivamente a área específica do conhecimento, ao mesmo tempo que dão pouca atenção para o nexo teoria e prática.

Freqüentemente temos que as disciplinas de formação geral, filosóficas, econômicas-políticas e psicológicas-pedagógicas constituem uma parcela insignificante nos cursos de licenciatura de matemática. Além disso, o trabalho investigativo que poderia ocorrer a partir do contato com a realidade das escolas de 1º e 2º graus, ou com outras experiências de educação não formal, é praticamente nulo, uma vez que, em geral, o que ocorre é uma dissociação entre teoria e prática docente. - Do nosso ponto de vista, estes dois aspectos caracterizam um grave problema que não pode ser visto de forma

isolada, mas num contexto histórico definido. Fazem parte de um conjunto de estratégias adequadas à manutenção de uma ordem social, na qual os grupos dominantes pretendem manipular cada vez mais o destino das pessoas, aprofundando, assim, as injustiças sociais. Daí a necessidade de romper com essa situação e buscar um novo "fazer" educacional. Este novo fazer educacional, no nosso entendimento, passa, necessariamente, pela elaboração de uma nova concepção do mundo, pela organização de novos planos curriculares para os cursos de licenciatura, pela articulação entre o trabalho docente nas universidades e o trabalho investigativo dos alunos a partir do contato direto com a realidade das escolas de 1º e 2º graus que deverá ocorrer desde o primeiro ano do curso de graduação.

Por entendermos que a síntese dos conhecimentos científicos e o sistema prático docente constitui o núcleo fundamental de toda a atividade de formação de professores, defendemos a idéia de elaborar currículos para os cursos de licenciatura, nos quais os conhecimentos científicos sejam estruturados de acordo com os avanços das ciências pedagógicas, a fim de contribuir para o desenvolvimento de habilidades lógicas e pedagógicas gerais e criar condições para o desenvolvimento de habilidades metodológicas, coerentes com a formação de uma postura política adequada aos processos de transformação social. Mas isto reforça a importância de que os currículos dos cursos de licenciatura, juntamente com as disciplinas da especialidade, não só contemplem, mas enfatizem disciplinas de formação geral, de cunho político e filosófico, de formação psico-pedagógica, bem como trabalhos investigativos e práticas docentes ao longo de

todo o curso. Por outro lado teremos como conseqüência a necessidade de que os professores de todas as disciplinas que compõem o currículo estabeleçam interrelações com o objetivo de esclarecer as relações interdisciplinares existentes e contribuir para a formação de um homem integral que há de ser não objeto, mas protagonista da história, comprometido com a construção de uma sociedade justa e solidária.

TEMA: *O QUE É ESPECÍFICO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR?*

Mauro Urbano Rogério
Professor Adjunto do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Goiás, Mestre em Matemática.

Até a algum tempo atrás trabalhar na composição curricular de algum curso, na Universidade Federal de Goiás, era definir um certo número de matérias, calcular o número de créditos, verificar o estoque das disciplinas já existentes nos departamentos para ver o que poderia ser aproveitado, comparar com o currículo mínimo correspondente aprovado pelo Conselho Federal de Educação (CFE) e, como resultado final, aprovar a grade curricular no Conselho Coordenador de Ensino e Pesquisa da UFG e botar o curso em funcionamento. Muito pouco, ou quase nada, discutia-se acerca da natureza intrínseca dos cursos e preocupava-se mais com a regra da racionalidade: não duplicação de meios para fins idênticos.

No ano de 1983, de 25 a 27 de abril, realizou-se o SIMPÓSIO SOBRE A GRADUAÇÃO NA UFG para discutir os cursos e o sistema acadêmico da UFG. Nesse simpósio decidiu-se pela eliminação do sistema de crédito e a adoção do sistema de seriação anual. Aos alunos ingressantes na universidade, a partir do ano de 1984, ficou vedada a matrícula por disciplina e o seu ingresso deu-se na 1ª série do curso escolhido. Se por um lado perdeu-se a flexibilidade permitida pelo sistema de matrícula por disciplina, o aluno passou a contar com o direito de aprovação por média, 2ª época e dependência.

O ponto alto do simpósio, em minha opinião, foi a

discussão acerca dos cursos, seus objetivos e finalidades. A necessidade de recuperar a identidade de cada curso foi a palavra de ordem, o rompimento com a neutralidade do conhecimento, encerrada em cada disciplina do sistema de crédito, deveria ser buscado a partir de redefinição das estruturas curriculares dos cursos e a implantação das reformas já deveria ocorrer a partir do ano seguinte.

Implantado o novo sistema acadêmico, as individualidades dos vários cursos foram, aos poucos, sendo ressaltadas, resultando daí uma grande diversidade de abordagens dos conteúdos das disciplinas, pois, elas teriam de atender a objetivos diferentes. A quebra da unidade (ou neutralidade) das disciplinas de um mesmo conteúdo, ao invés de causar problemas, criaram (e ainda são) momentos de enorme riqueza no interior dos departamentos, nos institutos básicos. A consciência da individualidade dos cursos fez (e está fazendo) com que o professor, sem perder a unidade de um determinado conteúdo, direcione o seu enfoque com vistas a objetivos diferenciados, agora, definidos no interesse de cada curso.

Neste quadro de transformações, os cursos de licenciatura apresentam hoje, em relação à situação anterior, um substancial progresso. Com suas turmas concentradas nos institutos básicos, elas começam a ganhar espaço próprio tanto nas coisas elementares, como nas instalações físicas por exemplo, quanto no contexto acadêmico da universidade. Vale dizer que em recente seminário, o II Seminário de Licenciatura da UFG, realizado em novembro último, foi solicitado à direção da universidade, por um grande número de participantes, professores

e alunos, a adoção de uma política acadêmica que priorize a formação do professor.

Não obstante a situação apresentar-se hoje, melhor do que a anterior a 1984, as licenciaturas nada cresceram no que diz respeito à melhoria da formação do professor. Seus currículos continuam mergulhados em seus velhos problemas, dentre os quais destacamos os seguintes:

1) o currículo da licenciatura não possui vida própria, continua atrelado aos interesses da formação do bacharel;

2) a dicotomia conteúdo específico - formação pedagógica, permanece tão forte quanto antes.

A permanência desses problemas é o que tem impedido mudanças estruturais nos cursos de licenciatura, a exemplo do que tem ocorrido com cursos de outras formações profissionais. Enquanto em outros cursos tem se tornado possível discutir e definir o que é específico para cada formação profissional, o mesmo não tem acontecido com as licenciaturas. Na verdade, a força dos Pareceres e Resoluções do Conselho Federal de Educação, que regulam os cursos de licenciatura, não permitem afirmar que, de fato, as licenciaturas possuem um eixo curricular. O que é permitido a elas é um ajuntamento de duas partes denominadas *formação pedagógica* e *conteúdo específico*, sendo que a primeira é *neutra*, vale para todas as licenciaturas, enquanto a segunda pertence ao *bacharelado*. A execução desse ajuntamento resulta-se completamente desconectada. O resultado de tudo isto é que, no final das contas, não fica definido o que é *específico para a formação do professor* o que, em nosso opinião,

é o ponto de estrangulamento das estruturas curriculares dos cursos de licenciatura.

A falta de definição do que é específico para formar o professor gera situações que são, no mínimo, estranhas. Apenas para se ter um exemplo, destaquemos as disciplinas *Geometria* e *Psicologia*, do currículo de Licenciatura em Matemática. É evidente que o *específico* e o pedagógico misturam-se aí, resultando ser completamente destituída de propósitos qualquer separação que se queira fazer. A *Psicologia* é tão inerente ao *conteúdo específico* da formação de um professor, quanto o é a *Geometria* ao *pedagógico* da formação do professor de Matemática. Vê-se, por aí, que o estabelecimento da estrutura curricular de um curso no qual se pretende formar um professor, não pode ficar apenas no nível de definir desdobramentos das matérias do currículo mínimo fixado pelo CFE e juntá-los com as disciplinas pedagógicas, também fixadas pelo CFE. É necessário que se vá mais ao fundo da questão com o objetivo de buscar as definições próprias das estruturas curriculares de cada licenciatura, personalizando cada uma das formações.

O caminho para buscar a personalidade própria de cada licenciatura está, em primeiro lugar, em romper com a neutralidade da chamada *formação pedagógica* que engessa as licenciaturas com um modelo único definido pela Resolução nº 9, de 29 de outubro de 1969, do Conselho Federal de Eduação. Em segundo lugar, na percepção de que existem diferenças substanciais nas formações de um professor de História, de Português, de Matemática, etc..., além daquelas ligadas aos conhecimentos específicos de cada matéria. Rompida a

neutralidade, será o tratamento dessas diferenças que irá individualizar cada licenciatura.

Sem pretender, é claro, substituir as amarras atuais por outras, acreditamos que as estruturas curriculares das licenciaturas poderiam ser norteadas por princípios gerais e inerentes ao ofício de ensinar. Pensamos que poderíamos chegar a isso se restringirmo-nos aos fatos mais elementares que, no fundo, concorrem para destacar um professor perante um grupo de alunos. Acreditamos que este destaque ocorre quando o professor:

a) conhece o assunto que leciona;

b) conhece a natureza do aluno, sendo capaz de identificar e dar tratamento às diferenças individuais;

c) tenha domínio de técnicas para se fazer entender.

Estes fatos elementares são inerentes à tarefa de ensinar e deveriam, em nossa opinião, constituir-se em princípios da formação do professor. Evidentemente, o professor deve ter uma formação mais ampla, incluindo o conhecimento da realidade da escola, do meio onde ela está inserida; conhecer da relevância social do seu trabalho e a consciência da importância dele no resgate do valor da educação como fonte do desenvolvimento social, tecnológico e, sobretudo, como fator de libertação do homem através, principalmente, da construção de uma sociedade mais humana e mais justa. Todos estes atributos deverão ser tratados na formação do professor, no entanto, é preciso entender que toda a problemática que envolve a escola, a educação, enfim, toda a sociedade deveriam constituir-se também em temas de todas as formações profissionais dos cursos universitários. Neste

sentido, embora de fundamental importância, não deixam de ser complementares para a formação do professor. Ao falar em princípios, estamos falando naqueles pontos que destacam a formação do professor de qualquer uma outra formação profissional. São os pontos nos quais iremos alicerçar a natureza do conhecimento que constituir-se-á no *núcleo epistemológico* de cada licenciatura. A definição do conteúdo específico das licenciaturas irá sendo obtido à medida em que o seu núcleo epistemológico for sendo interpretado em forma de matérias ou disciplinas.

Gostaríamos de finalizar esta exposição dizendo que, a exemplo da Geometria, não "existe um caminho real" para a formação do professor, no entanto, a dignificação de sua formação profissional passa pela definição de uma estrutura curricular que o identifique perante outras profissões. Em nossa opinião, os princípios aqui estabelecidos avançam neste sentido.

TEMA: *REFLEXÕES SOBRE ALGUMAS LINHAS BÁSICAS PARA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA*

NIlza Eigenheer Bertoni
Departamento de Matemática
Universidade de Brasília

Há algumas décadas o ensino de matemática tem-se apresentado associado a uma série de fatores: ineficácia flagrante, evidenciada por índices de evasão, repetência, mau desempenho em vestibulares, concursos, etc; programas centrados na sistematização dos conteúdos e desvinculados de aplicações à vida real; livros textos muito mais voltados para treinar habilidades técnicas do que para construir um conhecimento com compreensão; professores com metodologia dependente do livro didático; rejeição dos alunos à matemática; imagem social negativa da matemática, e assim por diante.

Impõe-se à massa dos estudantes aprender técnicas obscuras em suas origens e finalidades, por exemplo, operar com números inteiros racionais, com polinômios, matrizes, determinantes, logaritmos, exponenciais, fórmulas trigonométricas e outras.

A vida estudantil torna-se um longo caminho de preparação para um momento futuro, possivelmente na universidade, onde todo aquele arsenal viria a ser usado - objetivo que, para a maioria dos alunos não se concretiza, já que de cada 100 alunos que ingressam na escola básica, apenas 9 matriculam-se na 3ª série do 2º grau (**Fonte:** *Pré-Escola, Primeiro e Segundo Graus, Ministério da Educação, 1988*).

Por outro lado, há uma crescente preocupação com a melhoria do ensino de matemática, o que se faz notar por projetos com esse objetivo, pela fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, por Congressos, encontros, artigos publicados, etc. A tendência predominante desse movimento é a de fazer emergir uma matemática com compreensão, onde o ensino vise a uma integração equilibrada nas relações indivíduo/sócio-cultura/matemática.

Ainda que relevante, esse movimento não tem ainda causado efeitos substanciais no quadro geral do ensino da matemática no país. Nesse sentido, a formação adequada dos novos professores torna-se fundamental.

Formação adequada de novos professores:

Sugestão de algumas linhas básicas.

Se objetivam formar um professor capaz de romper com os moldes e limitações do ensino atual, e de superá-lo por mais adequado, algumas linhas de estudo e reflexão devem ser incorporados ao desenvolvimento curricular desse curso. Por exemplo:

1) O conhecimento aprofundado do ensino atual, em seus múltiplos aspectos, investigando e evidenciando fatores como os que foram mencionados no início deste texto, e outros.

Não basta que o licenciado ouça falar sobre eles. É necessário que ele sinta a manifestação viva dos fatores, que consiga ter um insignificante penetrante nos mesmos. Temos como a realidade do ensino de matemática, o fracasso do ensino

da matemática, a questão do livro didático, a compreensão e a mecanização no ensino da matemática, a percepção social da matemática, precisam ser aprofundados e investigados.

2) Uma visão abrangente dos objetivos do ensino da matemática, elucidando a relação desejada entre indivíduo sócio-cultura/matemática, evidenciando o significado e psicológico e sócio-cultural desse ensino.

Só esta reflexão pode conduzir a uma posição mais lúcida do professor frente à proposta curricular, à possibilidade dele intervir, de não tornar-se um mero cumpridor obsessivo do currículo proposto. Isto implica em aprender a focalizar a matemática, refletindo sobre suas origens, estruturas, métodos e aplicações mas sem perder de vista o aluno - sua aprendizagem e desenvolvimento de capacidades manipulativas e conceituais, e a sociedade orientando-se para o papel da matemática e do indivíduo no contexto social mais amplo.

3) Um estudo sobre a questão da ênfase na aquisição de habilidades em detrimento da aquisição de conhecimento que envolve processos mentais superiores.

A prática das regras, dos cálculos, dos modelos, tornou-se uma praga dominante no ensino de matemática. Os alunos decoram milhares de informações e procedimentos, sem relacioná-los, interpretá-los, aplicá-los a problemas.

4) Um conhecimento do aluno real, do seu potencial e de suas limitações, do seu interesse, do seu raciocínio.

Em geral os livros são escritos para um aluno imaginário, e o professor se dirige à classe de modo global.

Não há diálogo nem *feedback* da classe, expressando a reação, o sentimento do aluno frente ao que está sendo exposto.

5) Conhecimento crítico de propostas alternativas de ensino e novas metodologias.

Como viabilizar estas linhas num Currículo de Licenciatura?

1) Fazendo crescer a porção do curso correspondente à área de Educação Matemática. De fato, é nessa área de conhecimento, em nítida expansão que encaixam-se disciplinas onde a problemática abordada pode ser melhor estudada (Na Universidade de Brasília temos, como obrigatórias para a Licenciatura em Matemática, as disciplinas: Álgebra para o Ensino de 1º e 2º graus, Geometria para o Ensino de 1º e 2º graus, Estágio em Laboratório de Ensino, Estágio em Pesquisa Bibliográfia sobre Ensino de Matemática, Estágio de Monografia sobre Ensino de Matemática, Estágio Supervisionado de Regência de Matemática).

2) Mudando o enfoque com que são dadas as próprias disciplinas de conteúdo matemático.

O que é aprender matemática? Não estão as disciplinas da universidade reproduzindo o esquema de aquisição de habilidades, como no 1º e 2º graus? Em que nível de profundidade e abrangência pode se dar a aprendizagem da matemática na graduação? A formação matemática na Licenciatura não deveria ser, em natureza, distinta da do Bacharel? (Por exemplo: mais epistemológica e menos técnica?).

3) Em disciplinas que contribuem à formação geral do professor,

nas áreas de psicologia, pedagogia, filosofia, etc.

É essencial, a esse respeito, buscar-se espaços para discussões interdisciplinares.

A que conduzem as mudanças propostas e o que falta?

Através dessas linhas de estudo conseguiremos sensibilizar o licenciado e instrumentá-lo para um ensino mais adequado.

Mas ele estaria como alguém que sabe o vocabulário e a gramática de uma língua e nunca a falou - faltaria práxis.

A prática deve ser continuada, ao longo do curso, em instâncias distintas: com aluno individual, no laboratório, com grupos de alunos, em mini-cursos, em salas de aula.

Deve prever observações constantes por colegas e pelo professor, com discussão posterior, de modo a possibilitar uma constante superação dos pontos inadequados.

Para que o licenciado consiga que uma sala de aula, fortemente condicionada à reprodução e à passividade, passe a envolver-se, a raciocinar e a participar, é necessário que tenha um aprendizado que vai além de todo o mencionado anteriomente. Nós que temos acompanhado egressos em suas atividades profissionais, sabemos que ainda mais difícil será incorporar essa nova dinâmica à rotina da sala de aula, principalmente no caso de classes de adolescentes. Não se pode desconsiderar o fato de que a mudança estará ocorrendo isoladamente na aula de matemática, em nítida discrepância com as demais.

Também não de deve desconsiderar o exíguo tempo que o professor tem para preparo de materiais, e a jornada exaustiva que ele enfrenta. Tudo isto requer que o exercício real de como lidar com a dinâmica da sala de aula seja implementado durante o curso de formação, em larga escala.

Questões Finais:

1) Estão as estruturas universitárias e a mentalidade de seus docentes favorecendo mudanças nas direções apontadas?

2) Como alterar a metodologia das disciplinas de conteúdo matemática?

3) Como assegurar o espaço interdisciplinar efetivo para o estudo da aquisição do conhecimento?

4) Como assegurar o espaço de praxis - conduzindo à visão amadurecida e real da sociedade, aluno e educação e a uma certa facilidade na implementação de uma nova dinâmica da sala de aula?

GT-2: *Formação de Professores - Magistério de 2º Grau*

TEMA: *MAGISTÉRIO DE SEGUNDO GRAU*

Dione Lucchesi de Carvalho
Centro de Educação Matemática-CEM
Pesquisadora e Docente
Rua Caropá, 519 - (011)815.2974
05447 - São Paulo - SP

Antes de discutirmos o ensino de Matemática no Segundo Grau é fundamental esclarecer quais são as concepções de conhecimento matemático e de como esse conhecimento é adquirido que embassam meu trabalho e que, portanto, nortearão minhas considerações.

A sala de aula não é o local de encontro de um professor que, se competente, é totalmente sábio - cuja única função é depositá-lo em alunos dentre os quais somente alguns terão o privilégio de aprender a Matemática. Ao contrário, qualquer ser humano no seu processo de matematização das situações que enfrenta no quotidiano constrói instrumentos: estes são contextualizados e muitas vezes restritos àquela situação. É papel específico da Escola intervir no sentido de descontextualizá-los tornando-os mais abstratos, gerais e complexos. Esse processo é basicamente social, exige a interação professor-aluno e aluno-aluno, numa relação tria-lógica *(Oliveira, 1988)*, mediada pelo conhecimento, no caso o matemático. De posse dos instrumentos matemáticos descontextualizados, o aluno tem condições de,

recontextualizando-os, retomar a realidade, explicando-a, reorganizando-a e tranformando-a, ou seja, voltando a matematizá-la de maneira cada vez mais científica *(Santa Catarina, 1989)*.

A Matemática, na perspectiva explicitada no parágrafo anterior, assume sua dimensão dinâmica de ciência que cresce por um processo de críticas sucessivas, de refinamentos de teorias e do confronto de teorias conflitantes *(Lakatos, 1978)*; processo esse influenciado pelo ambiente, pela vida social, pelas necessidades do homem em sua luta pelo entendimento e pela libertação *(Caraça, 1984)*.

Podemos considerar dois conjuntos igualmente importantes e, principalmente, não disjuntos de objetivos dos cursos de Segundo Grau; os referentes à aquisição do conhecimento que todo indivíduo que vive numa sociedade complexa como a nossa deve possuir e os que dizem respeito à formação profissional do aluno. A habilitação do profissional que deve dar conta do primeiro grupo de objetivos não tem despertado discussões, parece de consenso que essa tarefa é do professor de Matemática, graduado em cursos com essa finalidade específica; o que tem provocado polêmica é a formação que este profissional, como deve ser. Um bom professor de Segundo Grau deve saber muita Matemática ou ser bem formado metodologicamente? Essa questão encerra uma falsa dicotomia que me proponho a discutir e se possível desfazer.

No que diz respeito ao bloco de objetivos referentes à formação profissional a nível de Segundo Grau, destacarei os específicos da Habilitação ao Magistério; este

destaque se deve às reflexões às quais venho me dedicando *(Carvalho, no prelo)* e não ao fato de julgar que esse tema seja independente dos referentes às outras habilitações profissionais. Não considero, também, que é a esse nível de escolaridade que deveria estar, numa situação ideal, a formação do professor polivalente das quatro séries do Primeiro Grau, porém é a esse nível escolar que ela vem se dando na maior parte das regiões do Brasil hoje. Minha fala se pautará por duas vertentes: as características que a disciplina "Metodologia do Ensino de Matemática" deve ter em qualquer Curso de Habilitação ao Magistério e de formação do profissional que deve assumí-la.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS:

CARAÇA, B.J. - Conceitos Fundamentais de Matemática. Lisboa, Livraris Sá da Costa, 1984.

CARVALHO, D.L. - Metodologia do Ensino da Matemática. São Paulo, Cortez, no prelo.

LAKATOS, I. - A Lógica do Descobrimento Matemático. Provas e Refutações, org. John Worrall e Elie Zahar, trad.

NATHANAEL C. Caixeiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA-SEE-SC - Proposta Curricular de Matemática. Florianópolis, or. dat., 1989.

TEMA: *A MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DAS SÉRIES BÁSICAS*

Kátia Cristina Stocco Smole
CEFAM 1 DRE CAP 3.
CAEM IME USP

Toda vez que nos deparamos, como professores de Matemática, com uma classe de alunos de Habilitação Específica para o Magistério (H.E.M.), inevitavelmente, temos dúvidas que variam desde quais conteúdos devem ser abordados até de que forma abordá-los.

Na maioria das vezes os caminhos que encontramos como respostas para tais dúvidas são ou dar prioridade em ensinar aos alunos da H.E.M. os conteúdos básicos que ele vai precisar desenvolver futuramente junto às suas classes do primeiro grau, ou ignorar que o curso é de formação específica e desenvolvê-lo como um curso de segundo grau regular.

Tenho notado que tanto uma como outra abordagem fazem com que a Matemática ministrada nos cursos da H.E.M. permaneça descaracterizada, não contribuindo para um melhor preparo do futuro profissional para que este possa atuar nas séries iniciais.

Sem dúvida a descaracterização da Matemática está ligada ao próprio descaso com que é tratada a formação dos profissionais de educação num país sem uma política educacional consistente. Mesmo assim, se considerarmos que o princípio básico da prática docente é estar interessado em que o educando aprenda e se desenvolva, é urgente que tornemos o nosso aluno-professor um sujeito competente, criativo e crítico para que ele compreenda

a relação da Matemática com a realidade vivida historicamente e use isto, inclusive, para desvendar as ideologias com modelos preestabelecidos e não questionados.

Pensadas sob este aspecto, as questões levantadas no início deste texto tomam uma outra dimensão e passam a ser consideradas não mais para responder a uma necessidade imediata do professor de Matemática da H.E.M. mas sim, para estruturar em linhas gerais e com características próprias a proposta matemática dos cursos de formação de professores a nível de segundo grau.

TEMA: *EXPERIÊNCIA PSICOPEDAGOGA*

Maria Lucia Fraga - M.A.
Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro
Departamento de Educação

NOAP - Núcleo de Orientação e Aconselhamento Psicopedagógico

Uma experiência psicopedagógica com professores de 1º grau - uma contribuição ao ensino - aprendizagem da Matemática.

Este trabalho é fruto da experiência de alguns anos da equipe de orientação pedagógica de uma escola de 1º grau do Rio de Janeiro.

Depois de freqüentar algumas reuniões da equipe com os professores, sugeriu-se que estes encontros fossem também o lugar de trocas de experiências e preocupações quanto ao ensino e a aprendizagem.

Esta proposta foi formulada devido à vivência como professores de escola primária e universitário, bem como a atuação em grupos de crianças ditas com dificuldades de aprendizagem.

Tomando por base o pressuposto de que não existe de um lado, aquela que ensina e, de outro, aquela que aprende, levantou-se a questão os fatores constitutivos do ensino-aprendizagem: cognitivos, sociais, políticos e culturais como inerentes ao professor, ao aluno e ao conteúdo, enquanto elementos vivos, que interagem em sala de aula.

Estes fatores puderam ser relativizados a partir

de impasses trazidos para as reuniões, como por exemplo: os erros e as dificuldades "dos alunos". Em assinalamentos como esses, depositados "naquele que aprende" eram questionados fatos como a desarticulação à vivência ao funcionamento cognitivo, a rigidez num modelo de resposta, passando pelo fracasso do desempenho.

O discernimento desses aspectos mais psicopedagógicos, foi aos poucos descentrando a culpa alocada nos alunos e revestindo professor e conteúdo de melhor disponibilidade e arranjamento de situações propícias a todos. Nessas condições, o aluno pode falar, ser ouvido, quanto aos seus processos e dificuldades desenvolvidas no investimento "de aprendizagem com os professores que tiveram oportunidade de rever seus próprios processos até alcançarem o patamar daquela ocasião.

Procurou-se também a conscientização de que o conhecimento não é um produto acabado, mas sim uma construção contextualizada, dinâmica, massível de folhas e correções em busca de um consenso científico. É nessa busca que se articulam professor, aluno e conteúdo.

O espaço da discussão em grupo permitiu ao professor o compartilhamento de preocupações, bem como alianças e trocas no sentido da construção de alternativas de solução.

Essa situação foi aproveitada para se discutir a viabilidade de implementação do conteúdo, através da proposição de problemas, contextualizados na experiência vicária dos alunos, e solucionados numa dinâmica semelhante à dessas reuniões. À discussão e busca de alternativas em grupo.

Nesse caminho emergiu a efetiva necessidade de domínio do conteúdo específico como condição *"sine qua non"* à

flexibilidade dessa postura.

Desse modo o cerne da intervenção com esses professores gravitou em torno do discernimento de aspectos psicopedagógicos do ensino-aprendizagem e a implantação do domínio efetivo do conteúdo.

Conclusões

Os objetivos perseguidos não foram alcançados nem a curto prazo, e nem com todos os participantes. Por outro lado, na avaliação no final do primeiro ano letivo, alguns professores expressaram o desejo de dar continuidade às reuniões verbalizando o produto obtido na mudança de postura deles próprios, dos alunos e até a de alguns pais. Propuseram também a organização de uma reciclagem sobre conteúdo específico. Essa minoria de professores funcionou no ano seguinte, como agente multiplicador, principalmente junto aos novos integrantes do grupo docente.

Esta mesma proposta foi colocada em prática, com um outro grupo de professores, agora de escolas comunitárias, numa experiência de somente um ano letivo, mas que produziu efeitos bastante significativos.

GT-3: *Metodologias Alternativas para a Educação Matemática*

TEMA: *RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA DÉCADA DE 80: BALANÇO E PERSPECTIVAS*

Antonio José Lopes
Centro de Educação Matemática - CEM
São Paulo/SP - Brasil

Dez anos depois da publicação de "Agenda for Action" proclamando que "o foco do ensino da Matemática nos anos 80 seja a Resolução de Problemas", este artigo faz uma revisão crítica do que significou a Resolução de Problemas no Brasil na década que acabou. Foram levantados e analisados 90 tipos de publicações entre artigos, livros, dissertações de mestrado e resumos da participação de brasileiros em congressos (1º e 2º ENEM, 6ª e 7ª CIAEM, PMEs, CIEAEMs e ICMIs).

Da análise desses materiais identificou-se de que modo os Educadores Matemáticos do Brasil e o ensino de Matemática, em geral, foram influenciados pelas principais linhas de Resolução de Problemas. Dá ainda um quadro do estado atual da pesquisa sobre o tema, apontando as principais tendências para a década de 90.

A conclusão a que a análise desta pesquisa conduz, é que as perspectivas apontam para dois caminhos antagônicos.

De um lado aquele que segue interesses de mercado, veiculando um certo receituário em torno de estratégias e problemas atraentes. Nesta abordagem os problemas e o suposto

"processo" funcionam como ornamentos em programas fechados cujo objetivo principal é tornar mais leve a aplicação de conteúdos aos alunos. Os adeptos desta linha seguem esquemas de interpretações de esquemas que Polya organizou em certos contextos muito particulares.

Opondo-se a esta linha há algumas pesquisas e experiências que têm a problematização como foco. Os problemas e as estratégias não são predeterminados, dependem de contextos. O processo constitui-se de procedimentos de matematização ou modelagem. O conhecimento vai se construindo numa relação dialética com a interpretação e transformação da realidade. Neste enfoque a Resolução de Problemas deixa de lado o status de *"griffe"*. É produção de conhecimento numa ótica externalista da Matemática.

Referências

BASSANEZY, R. (1987) - Modelagem como Metodologia de Ensino de Matemática. Painel da 7ª Conferência Interamericana de Educação Matemática. São Domingos, República Dominicana.

D'AMBRÓSIO, U. (1985) - Valores como Determinantes do Currículo Matemático: Uma Visão Externalista da Didática da Matemática. Conferência Inaugural da 6ª Conferência Interamericana de Educação Matemática. Guadalajara, México.

GAZIRE, E. (1988) - Resolução de Problemas: Perspectivas em Educação Matemática. Dissertação de Mestrado.

LOPES, A.J. (1985) - Una Vision sobre la Ensenanza de Matematicas a Partir de la Resolucion de Problemas. Painel da 6ª

Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM, Guadalajara, Méxixo.

_____ (1985) - Una Propuesta de Formacion de Maestros en Resolucion de Problemas. 6ª CIAEM, Guadalajara, México.

_____ (1987) - Una Propuesta de Desmistification del Conocimiento Matematico por la Construccion de Lenguage y Modelos Matematicos-Experiencia y Producion de Matematica en el Aula. Painel da 7ª Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM, São Domingos, República Dominicana.

MA TO FU (1988) - Um Ensaio das Idéias de Lakatos na Matemática Universitária. 2º Encontro Nacional de Educação Matemática, Maringá (PR), Brasil.

NOBRE, S.R. (1989) - Aspectos Sociais e Culturais no Desenho Curricular da Matemática. Dissertação de Mestrado.

TEMA: *BALANÇO DA ASSIMILAÇÃO SOLIDÁRIA NO 3º GRAU*

Roberito Ribeiro Baldino
Professor de Pós-Graduação em Educação Matemática
IGCE - UNESP - Campus de Rio Claro

A pedagogia da Assimilação Solidária é uma intervenção diferencial no sistema de ensino tradicional vigente pela introduçao do valor ideológico trabalho em substituição à competência, como fundamento do critério de promoção/seleção.

A Assimilação Solidária foi implantada no terceiro grau em:

- turmas de Cálculo I e II da Faculdade de Farmácia da UFRJ de 1983 a 1987;
- turmas de Cálculo I da Escola de Química ad UFRJ de 1985 a 1987;
- turmas de Cálculo I do Curso de Matemática da UNESP, Rio Claro, em 1988 e 1989.

Foi também implantada em inúmeras turmas de 1º e 2º graus:

- no Rio de Janeiro, através da ação G-RIO (Grupo Pedagógico do Estado do Rio de Janeiro) e da UFRJ (na Favela da Maré);
- na região de Rio Claro foi implantada em algumas turmas da rede pública e da rede particular, em conseqüência de trabalho de pesquisa de alunos da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP *(Denizalde J.R. Pereira, Eliane F. de Almeida, Tânia C.B. Cabral)*.

Inúmeras apresentações da Assimilação Solidária foram feitas:

- nos I e II ENEM respectivamente em 1987 na PUC-SP e em 1988 em Maringá-PR;
- na VII CIAEM na República Dominicana em 1987; V CBE, na UnB, em 1988;
- no Simpósio de Iniciação Científica em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro, em 1989;
- em várias conferências e cursos a convite;
- nas salas de aula em que a proposta foi implantada;
- nas reuniões do G-Rio;
- no Encontro Municipal de Educadores do PT de Rio Claro em 1988.

Nessas reuniões recebemos manifestações de apoio, adesões e inúmeras críticas. As respostas a essas críticas nem sempre foram dadas na hora e originaram flexões que produziram o aperfeiçoamento da proposta. Esse movimento de ação e reflexão continua hoje e se traduz em vários textos dos quais o presente é o último:

- "O Aluno Real", 200 páginas, 1985;
- "Manual de Assimilação Solidária", 60 páginas;
- "Textos 88", 30 páginas;
- "O Professor de Matemática e a Seleção Chamada Avaliação", Boletim do GEPEM, nº 24;
- "Normas da Assimilação Solidária", 1989;
- "Um Projeto de Pesquisa", 8 páginas, 1989.

Para adaptar a pedagogia da Assimilação Solidária a várias salas de aula foi necessário produzir propostas didáticas adequadas ao trabalho em grupo:

- "Frac-Soma 235", editado por "Casquinha", Campo Bom, RS;
- "B-Cimal I e II", editado por "Casquinha", Campo Bom, RS;

- "Velocidade e Aceleração: Um Mini-Curso de Cálculo", mimeografado, IMUFRJ.
- "Recriando Funções", II ENEM;
- "Metodologia de Jogos para os Números Inteiros", I EPEM (FUNBEC);
- "Números Reais: uma Articulação Necessária", neste III ENEM.

A partir das manifestações dos professores mais influentes na formação das posições dos colegiados e direções das instituições de terceiro grau onde foi implantado, pode-se dizer que a proposta da Assimilação Solidária contou com:

- compreensão e apoio, na Escola de Química da UFRJ;
- reserva e oposição velada na Faculdade de Farmácia da UFRJ;
- oposição, no Departamento de Matemática da UNESP, Rio Claro.

Por parte dos alunos houve, em geral, um primeiro momento de adesão e um segundo momento de aceitação mais ou menos a contragosto.

Em casos extremos, houve rejeição por duas turmas de primeiro grau e em 1986-87, na Escola de Química da UFRJ, houve encapação da proposta: os alunos tentaram que outros professores do Instituto de Matemática a adotassem, sem sucesso. Em conversas informais os alunos costumam queixar-se da rigidez dos professores que adotam o método tradicional.

Os trabalhos relativos à Assimilação Solidária têm tido boa acolhida nas poucas revistas especializadas em Educação Matemática: "BOLEMA", "BOLETIM", do GEPEM, "TEMAS E DEBATES", da SBEM, "BOLETIM", da SBEM-SP. Entretanto as tentativas de publicações fora desse círculo restrito foram, via de regra, acolhidas:

- pelas revistas de ensino de matemática com um *"trata-se de pedagogia"*;
- pelas revistas de educação com um *"trata-se de matemática"*;
- pelos editores com um *"não tem valor comercial"*.

Em todos os lugares onde foi implantada, uma vez cessada a ação do professor a seu favor, a Assimilação Solidária foi rapidamente esquecida. A palavra que melhor resume esse quadro é "rejeição": a Proposta da Assimilação Solidária tende a ser rejeitada pela estrutura de apoio do sistema de ensino tradicional vigente em que ela intervém.

Vale lembrar que essa estrutura tem se mantido inerte diante de propostas de mudança e tem rejeitado outras formas de intervenção. Portanto a rejeição não deve ser entendida como sinônimo de fracasso, pelo contrário. Ela anuncia a hora de pôr em questão o fundamento da inércia e leva a pensar no conjunto de questões que se podem agrupar sob o tópico: resistências à mudança do sistema de ensino tradicional-vigente. As evidências resistentes reunidas até hoje são suficientes para podermos dizer que as propostas didático pedagógicas que persistem em ignorá-las e identificam "aceitação" com "sucesso".

Pretende-se aqui, formular um quadro teórico geral em que a análise pode ser feita.

- O papel da Matemática na política de "verdade" da formação social.
- Articulação dominante e contradição principal no aparelho escolar.
- Potenciação da força de trabalho pelo aparelho escolar.
- Forma objeto da força de trabalho matemática: valor de uso,

valor de troca e valor signo.

- Os códigos vigentes: "competência" e "titulação" como redutores do desejo.
- Assimilação Solidária como transgressão simbólica dos códigos vigentes.
- Que código a Assimilação Solidária institui e que desejos reduz?

BIBLIOGRAFIA

BAUDRIKLLARD, Jean - Para uma Crítica da Economia Política do Signo", Martins Fontes (original Gallimard, 1972).

KARSZ, Saul - Teoria e Política: Louis Althusser, tradução própria (original Fayard, 1974).

TEMA: *ETNOMATEMÁTICA*

Eduardo Sebastiani Ferreira
IMECC - UNICAMP
Campinas/SP - Brasil

A Etonomatemática surge hoje como uma das correntes mais promissoras na Educação matemática, apesar de ainda ser considerada como "movimento" ou um "acento" segundo Paulus Guerdes *(1)*. Vários autores dão a esta nova corrente sinônimos como: matemática espontânea, informal, oral, oprimida, não-estandartizada, escondida, congelada, popular, ou do povo. Eu mesmo já a chamei de a matemática codificada no saber-fazer. Entretanto pelos vários congressos e reuniões internacionais recentes e principalmente depois da criação em 1985 do Grupo Internacional de Estudos da Etnomatemática (ISGEM), este movimento toma seu lugar no meio das pesquisas educacionais em matemática. Apesar de todo seu reconhecimento internacional não acredito que já temos uma definição desta corrente que contemple toda gama de pesquisa a que ela se dedica. Sendo mais uma postura de trabalho, ou uma filosofia de ação, colocá-la numa definição restrita seria limitar seu entendimento, e numa outra muito ampla não daria aos leitores a idéia exata a que ela se propôs. São as definições que temos até hoje da etonomatemática nos artigos que lhe são dedicados, no meu ponto de vista. Necessita-se ainda de algum tempo e maiores estudos sobre o assunto para se chegar a uma definição coerente. No primeiro número de ISGEm, quando se discutia "Etnomatemática: o que pode ser?" foi colocada na zona de confluência da matemática e da antropologia cultural, ou seja,

parte da etnociacia, um conceito já estabelecido desde o fim do século passado. Para mim ela está bem próxima da sociologia matemática de Struik *(2)*. "A Etnomatemática tenta estudar a matemática (ou idéias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social".

Mas como pensar em etnomatemática somente como uma pesquisa etnográfica, se ela foi introduzida e está sendo trabalhada como parte da educação matemática?

Para responder esta questão darei um pouco da história de como cheguei a ela. Minhas primeiras pesquisas eram etnográficas, um levantamento deste conhecimento em grupos sociais, que na maioria das vezes não tinham, ou tinham pouca escolarização: o pedreiro, a dona de casa, o pequeno agricultor, a criança brincando, etc., onde eu procurava no seu fazer estudar onde os conceitos matemáticos estariam codificados. Uma análise desta pesquisa (etonologia) me desvendava (decodificava), a luz da matemática institucional, que estes conceitos correspondiam a conteúdos matemáticos, muitas vezes sofisticados, como é o caso da costureira que usa uma topologia orientada.

Uma segunda preocupação então me foi trazida da pesquisa antropológica: Como retornar a pesquisa ao pesquisado? Minha formação de professor de Matemática me apontou a saída para a educação. Iniciei então a usar a etnografia do grupo para criar módulos de ensino para estes grupos específicos. Trazer este conhecimento social para a escola formal como método de ensino de matemática, me fez perceber a alcance da etnomatemática na escola. Quando se parte do conhecimento da criança os conceitos matemáticos fazem sentido e têm um significado. Era o caminho

para o tão falado "trazer a realidade do estudante para a sala de aula". Desta maneira a Etnomatemática passou a ser não mais somente uma etnografia, mas além disso um método de ensino. Foi implementado por mim em escolas de periferias de Campinas (SP, Brasil) e em algumas aldeias indígenas brasileiras, onde venho atuando como assessor educacional.

Com este trabalho etnográfico, etnológico e criando módulo de ensino, percebi que a cada grupo social estudando se encontrava no estágio de evolução histórica da própria matemática, assim algumas tribos indígenas têm contagem que não vai além do cinco, pelas suas próprias necessidades sociais, outras onde esta necessidade impôs uma contagem além deste número, os números estão associados com o sujeito a que se referem, isto é, os números têm uma oralidade diferente quando se referem a homem, animal, pedra, árvore, objeto redondo ou quadrado, etc. Uma etnologia aos nossos olhos de matemático diria que estas tribos não têm ainda a abstração do número. Em sociedades rurais aparecem diferentes unidades e medidas de comprimento, área e volume. Como foi dito anteriormente, o etnólogo sempre analisa sob sua ótica, é muito difícil se disvincular de sua formação, se abstrair de toda sua história de vida e fazer uma análise imparcial. Vista sob este ângulo podemos dizer que a Etnomatemática é uma pesquisa da história da matemática, principalmente dos não letrados, onde não se tem registros desta história.

Cheguei então atualmente na concepção de Etnomatemática em três aspectos: num primeiro momento ela é uma etnografia no sentido antropológico, é também uma pesquisa

histórica e aí ela está incluída na própria matemática, finalmente é um ato pedagógico quando é utilizada como método de ensino da matemática nas escolas. Mas seu processo único: parte de uma realidade, seguida de uma pesquisa etnográfica, uma etnologia, a criação do modelo educacional, onde é formulado o problema a procura de solução (soluções, ou não solução) e finalmente as respectivas testagens a cada passo.

GT-4: *Materiais Didáticos e Contexto Escolar*

TEMA: *MATERIAL DIDÁTICO E ASPECTOS BÁSICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA*

Cristiano Alberto Muniz
FE-Universidade de Brasília

No processo ensino-aprendizagem de Matemática, destacam-se três pontos considerados fundamentais, visando um processo natural de construção/aquisição do conteúdo matemático: construção de conceitos, processos de formalização e desenvolvimento de habilidades. Em todos esses pontos é de fundamental importância o uso (e de forma adequada segundo nível de ensino, objetivos e contexto ao qual está inserido) de material concreto, seja ele de sucata, não estruturado ou estruturado.

O nosso objetivo neste GT, é de sintético/objetivamente ressaltar a importância do material concreto em cada um desses aspectos.

A **construção dos conceitos** deve partir sempre que possível das idéias e percepções iniciais (mesmo que primárias e/ou errôneas que a criança traz de sua vivência, principalmente de jogos e brincadeiras, onde a Matemática encontra-se fartamente. O material didático tem o potencial de ser o interlocutor entre o mundo concreto pautável e o sentir e o pensar, cujo contato/manipulação permite desenvolver percepções matemáticas, que serão de fundamental importância.

Outro aspecto importante a se destacar, é favorecer a operação mental (pouco trabalhada em nossas escolas) onde a competição dentro de um grupo social estimula a criança ao desenvolvimento de tais habilidades.

Exemplificação: Você já observou uma criança de 3/4 anos de idade brincando de "par ou ímpar"?

Você já pensou em resgatar esse conhecimento cultural para sala de aula, para o ensino de números pares e ímpares?

Qual a influência deste conhecimento matemático em termos de alterar a prática da criança no grupo social?

TEMA: *MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA*

QUANDO? COMO? POR QUÊ?

Sérgio Lorenzato
FE - UNICAMP (SP)

Otimizar a experiência de aprendizagem matemática do aluno, levando em consideração os aspectos intelectual e emocional, segundo Higginson, é o objetivo do educador matemático. Entretanto, é fácil constatar que tal objetivo não tem sido atingido na Escola, pois a aprendizagem da Matemática tem sido um processo desagradável, quando não doloroso, para a maioria dos estudantes.

Por que os alunos têm encontrado tanta dificuldade na aprendizagem da Matemática?

Evidentemente, a resposta é bastante complexa pois muitas são as variáveis que influenciam este processo. Uma variável importante é o "ambiente de aprendizagem" onde merecem destaque dos componentes básicos: o contexto e o material didático.

A preparação de um ambiente contextual de aprendizagem de Matemática exige a escolha ou a elaboração de situações que se aproximem do "real". Elas não só permitem suscitar o interesse do aluno, como também asseguram que sua aprendizagem se apóie sobre conhecimentos já adquiridos.

Mergulhado num "ambiente contextual", o aluno necessitará explorá-lo através de ações e de atividades. Neste momento, entra em cena o material didático, servindo de suporte para as ações e contribuindo para que as tarefas se tornem

acessíveis aos alunos.

Nesta participação propôs-se discutir o papel do material didático como suporte de "ambientes contextuais de aprendizagem da matemática e analisar exemplos particulares de sua utilização; a esse respeito, o que afirmam pesquisas recentes de psicólogos e de pedagogos? Que tipo de relação existe entre manipulação de objetos e operação mental? Quais são as conseqüências do emprego do material didático na atividade do professor?

TEMA: *JOGOS MATEMÁTICOS NO CONTEXTO ESCOLAR*

Paulo Figueredo Lima
Laboratório de Ensino de Matemática
UFPE

1 - PRELIMINARES

Vem de longa data o interesse pelos Jogos Matemáticos (ou, como chamam alguns, Matemático Recreativo), de tal modo que já se conta, hoje, com uma extensa bibliografia sobre o assunto. Destacam-se, a esse respeito, os inúmeros trabalhos de Martin Gardner, publicados na Revista "Scientific American" e em vários livros.

Os artigos surgidos na Revista de Ensino de Ciências e na Revista do Professor de Matemática têm apresentado, para um público amplo de professores, exemplos de jogos que podem ser utilizados como auxílio didático no ensino de Matemática.

Por outro lado, recentes atividades realizadas pelo Laboratório de Ensino de Matemática da UFPE, nesse campo, vêm confirmando a importância da introdução de jogos matemáticos no processo de ensino aprendizagem de alunos de 1º e 2º graus e na capacitação de professores para esses graus de ensino.

2 - POR QUE JOGOS MATEMÁTICOS?

A denominação genérica "jogos matemáticos" pretende englobar situações-problema de vários tipos:

- Jogos que envolvem disputa entre duas pessoas ou entre pares, incluindo os clássicos e suas variações, bem como recentes criações de estudiosos na área. Como exemplo, citam-se o xadrez,

o jogo de damas e outros jogos com tabuleiro e peças variadas, o jogo de Nim, o jogo do Hex, o jogo de "Fazer a Ponte", etc.

- Quebra-cabeça de montagem ou movimentação de peças, tais como o Tangram, os de composição e decomposição de figuras planas ou espaciais, os Poliminós de Golomb, o cubo húngaro e suas variantes, etc.

- Desafios, enigmas, paradoxos, formulados em linguagem do cotidiano e que requeiram raciocínio lógico para serem desvendados.

Vários aspectos relevantes para a educação matemática podem ser invocados em favor de experiências com jogos.

Em primeiro lugar, idéias e relações matemáticas importantes estão presentes numa enorme variedade de jogos e através destes é possível um contacto inicial e estimulante com tais idéias. Jogos Matemáticos são, portanto, uma forma de exploração da realidade.

Trata-se, por outro lado, de uma experiência marcada pelo caráter lúcido, recreativo, que a torna agradável aos que dela participam.

Além disso, a busca de estratégias para a vitória ou para solucionar um desafio inclui, via de regra, uma variedade de questões de lógica ou matemática que vão de nível mais elementar até problemas ainda não resolvidos pelos especialistas. Este fato possibilita a exploração de um mesmo jogo em diversos níveis, dependendo do estágio dos participantes.

Um outro aspecto a ressaltar é o de que muitos dos jogos propiciam a integração de várias áreas da Matemática -

Aritmética, Álgebra, Geometria, Topologia, Combinatória, etc. - dando oportunidade, assim, a que seja trabalhada uma das mais ricas características dessa ciência.

Tem sido muito freqüente, nos últimos anos, a ênfase dada nos trabalhos voltados para o ensino-aprendizagem da Matemática, à questão da resolução de problemas. Verdade é que essa ciência, talvez mais que outras, cresce e aprofunda-se alimentada por uma profusão de próprio edifício da Matemática. Assim, nada mais apropriado a uma perspectiva do saber matemático do que aquela que privilegia a problematização permanente e sistemática. Os jogos matemáticos fornecem uma excelente oportunidade para que sejam explorados aspectos importantes dessa problematização. Como exemplo, lembramos que a observação precisa dos dados, a identificação das regras, a procura de uma estratégia, o emprego de analogias, a redução a casos mais simples, a variação das regras, etc., indicações, todas, contidas na chama "heurística de Pólya", podem ser exercitadas de forma natural nos jogos.

Do ponto de vista pedagógico é fundamental o aspecto interativo propiciado pela exepriência com jogos matemáticos. As pessoas não ficam na posição de meras observadoras, tomando conhecimento de novos fatos, e transformam-se em elementos ativos, na tentativa de ganhar a partida ou na busca de um caminho para a solução do problema posto à sua frente. Certamente que tal atitude é extremamente para a aprendizagem das idéias matemáticas subjacentes aos jogos.

Por fim, a vitória numa partida ou a descoberta de um desafio são experiências relevantes para fortalecer a

auto-confiança, tão indispensável ao processo de aprendizagem. É bom notar, em contrapartida, que as derrotas repetidas e os insucessos freqüentes diante dos desafios podem levar a frustações e reforçar a idéia de incapacidade para compreender os fatos na área da Matemática.

3 - JOGOS MATEMÁTICOS: UM MATERIAL DIDÁTICO?

É fácil ver que muitos dos jogos matemáticos - admitida a denominação ampla mencionada - têm vida própria e fazem parte das atividades recreativas das pessoas, fora do contexto escolar.

Por outro lado, alguns deles são criações bastante elaboradas de especialistas e sua completa exploração matemática ultrapassa os limites da escola de 1º e 2º graus (ver "*Winning Ways*", de Kamp & Connway & Guy, Academic Press, 1982).

Como inserir, então, no contexto escolar de 1º e 2º graus as experiências com jogos matemáticos? Esta não é uma tarefa fácil, requerendo de um lado, a clareza sobre os vários conceitos matemáticos envolvidos e, de outro, um planejamento do momento e da maneira adequados à sua utilização no processo de ensino-aprendizagem, garantindo-se, assim, a riqueza conceitual, o prazer em participar da atividade e a conquista da auto-confiança. No artigo sobre o Tangran (REC nº 18, 1987), Santos & Imenes apresentam um exemplo bem interessante de como podem ser contempladas as duas preocupações mencionadas. Faz parte de nossa participação no GT "*Material Didático no Contexto Escolar*" a divulgação, por escrito, de propostas didáticas sobre vários outros jogos.

4 - CONCLUSÃO

A recomendação que poderíamos extrair do exposto acima, é a de que experiências com jogos matemáticos devem ser levadas a efeito, de forma mais decisiva e permanente, no contexto escolar, como parte relevante do processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Entendemos, por fim, que o contexto escolar, acima referido, engloba não apenas a sala de aula, mas também, os Laboratórios de Ensino, os Clubes Escolares de Matemática e as Exposições Interativas.

GT-5: *Psicopedagogia na Educação Matemática*

TEMA: *A RELAÇÃO ENTRE A PSICOLOGIA COGNITIVA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ALGUNS ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS*

Dra. Maria Helena Fávero
Professor Adjunto do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília - DF

No início deste século, a publicação da "Psicologia da Aritmética" (1922) revelava o esforço de Thorndike em utilizar dados experimentais e teóricos da psicologia, para o estudo da aprendizagem de tarefas escolares de aritmética. Na mesma época, dois pesquisadores da educação Buswell e Judd (1925), publicavam o "Resumo das Investigações Educacionais Relacionados à Aritmética".

Portanto, fazem praticamente 100 anos que psicólogos e educadores têm desenvolvido estudos para investigar a aprendizagem da aritmética, motivados tanto pelo interesse em usar a aritmética como meio de investigar princípios psicológicos gerais, quanto com o objetivo de melhorar o ensino da matemática.

Considerando o tema deste grupo de trabalho - Psicopedagogia na Educação Matemática - pensamos ser interessante discutir alguns aspectos da relação entre as pesquisas da área da Psicologia Cognitiva e as pesquisas na área da Educação Matemática.

De um modo geral, podemos dizer que o que tem caracterizado esta relação nos últimos 20 anos, é o esforço comum

na análise experimental e teórica dos problemas relativos à relação entre o conteúdo específico da matemática e a cognição humana. Resultado disto é, o fato de hoje nos refirmos a uma "Psicologia do desenvolvimento do pensamento matemático" (Ginsburg, 1983) ou a uma "Psicologia da Matemática" (Dillon e Stemberg, 1986).

O fato é que, tanto as pesquisas centradas na Psicologia da Matemática, como aquelas centradas na Educação Matemática, recebem influência da Psicologia Cognitiva, de modo que existe, subjacente a estas pesquisas, determinados pressupostos relativos ao desenvolvimento do conhecimento de um modo geral e, em particular, do conhecimento matemático. Tais pressupostos, sejam eles quais forem, influenciam a natureza das questões de pesquisa, os métodos de pesquisa adotados e as generalizações formuladas a partir dos seus resultados.

Por sua vez, as teorias psicológicas cognitivas, não ocorram e não ocorrem de forma isolada de outras concepções, a respeito da natureza, assim como as teorias sobre o desenvolvimento do pensamento matemático não ocorreram e não ocorrem de forma isolada de outras concepções a respeito da própria matemática.

Exemplo disto é a própria teoria de Piaget sobre o desenvolvimento do conceito de número da criança. Elaborada inicialmente em termos psicológicos (Piaget, 1952) e posteriormente em termos filosóficos (Beth e Piaget, 1966), a teoria piagetana traz uma tradição de pensamento que data de antes de Kant e que diz respeito à natureza e status das proposições matemáticas. Sua preocupação central era

epistemológica e o desenvolvimento dos seus estudos com crianças, relacionavam-se à questão do papel e desenvolvimento do pensamento matemático no conhecimento humano como um todo. Segundo Piaget (1972), "o homem não pode entender o universo exceto através da lógica e da matemática, produto de sua própria mente; mas ele pode entender como ele constrói a matemática e a lógica, estudando a si mesmo; psicologicamente e biologicamente, ou em outros termos, como uma função do universo como um todo" (p. 83). Portanto, de acordo com Piaget, a relação entre o desenvolvimento do pensamento e o desenvolvimento da matemática apresenta dois aspectos. O primeiro, é que o desenvolvimento histórico da matemática é inverso à ordem da construção do pensamento. Por exemplo: o uso da correspondência um a um por Cantor para desenvolver a teoria dos números transfinitos pode ser considerado um desenvolvimento relativamente tardio na história da matemática, se considerarmos que o ato de colocar objetos numa correspondência um a um, ocorre cedo no desenvolvimento infantil. A formalização matemática, portanto, refere-se à construção do pensamento na busca por axiomas e regras de demonstração. O segundo aspecto da relação entre o desenvolvimento do pensamento e o desenvolvimento da matemática é que o progresso na matemática é uma extensão da abstração reflexiva do pensamento comum, abstração essa segundo Piaget, já presente portanto, no desenvolvimento do pensamento.

Como sabemos, as investigações centradas na relação entre o conteúdo específico da matemática e a cognição humana, têm sido fortemente influenciadas pelos trabalhos de Piaget e portanto, têm se desenvolvido a partir de concepções

consensuais sobre o tipo de conhecimento que está envolvido no desenvolvimento do conceito de número. Ora, o que uma teoria defende sobre o desenvolvimento do conhecimento, está relacionado com o que ela defende, ou assume, sobre a natureza deste mesmo conhecimento. A concepção predominante, portanto, das pesquisas de base piagetana, é a existência de uma progressão inevitável em direção à compreensão dos conceitos aritméticos e matemáticos, cuja base encontra-se nas mentes infantis, necessitando apenas de abstração para aflorar. É assumido, portanto, que a matemática é um produto natural da mente humana.

Por outro lado, os anos 50 foram marcados também pela proposição da abordagem do processamento de informação e passou-se a utilizar os termos da linguagem computacional, tais como hardware e software, em referência a estruturas e estratégias humanas. Esta abordagem, sustentada sobretudo por Newell (1958) teve e tem grande impacto no estudo sobre a resolução de problemas, e colocou em evidência, a importância da representação, e por isto mesmo, a importância da linguagem.

Ora, uma das grandes questões polêmicas na Psicologia é a relação entre linguagens e pensamento, o que tem trazido ultimamente para a Psicologia da Cognição, a questão da mediação semática (Hickmann, 1987).

A teoria de Vygotsky (1968/1979), tem presença marcante nesta discussão e tem influenciado, sobretudo, os estudos inter-culturais. Esta abordagem se distingue da abordagem piagetana, nos seus pressupostos, o que fica claramente evidenciado, quando, na análise do processo de formação de conceito Vygotsky considera o conceito quotidiano e o conceito

científico, enquanto dois processos geneticamente singulares. O conceito quotidiano, segundo ele, se dá no curso da aplicação direta do conceito ao objeto ao qual ele se refere, enquanto que no caso do conceito científico, a relação deste com o objeto referido ocorre sempre através da mediação de outros conceitos. Tratando-se de dois processos diferenciados, eles implicam em resultados diferentes no desenvolvimento de funções mentais superiores, que segundo Werstsch (1985) se dá a partir do "princípio de descontextualização de meios mediacionais", segundo o qual o significado dos símbolos tornam-se cada vez menos dependentes do contexto espaço-temporal no qual são empregados.

Este processo pode ser exemplificado através das operações com quantidades. As formas de contar observadas em sociedades primitivas é altamente dependente da percepção de objetos e situações concretas, o que significa que elas se aplicam diretamente aos objetos, num contexto específico em que os símbolos são usados. Com o surgimento de um sistema numérico, uma determinada quantidade pode ser representada de modo independente de qualquer contexto perceptual concreto. Começa então a operar o princípio da descontextualização de meios mediacionais, de tal modo que aquela quantidade torna-se, em si mesmo, um objeto de natureza abstrata, ao invés de um mero significado vinculado a um conjunto de objetos concretos. Deste modo emerge a sistematização que torna possível, inclusive, definir o significado dos signos matemáticos, de modo desvinculado do contexto concreto de sua aplicação, ou seja, definem-se os signos dentro do próprio sistema numérico (por exemplo, cinco igual a oito menos três, a três mais dois, etc.).

Ora reconhecer tal processo de desenvolvimento conceitual traz inúmeras implicações. A primeira delas, diz respeito à própria natureza do conhecimento matemático e à aquisição dos conceitos lógico-matemáticos, sugerindo uma reorientação, que em última análise rejeita a concepção de que a matemática está em "todo lugar e em todas as coisas", esperando para ser descoberta pela criança, assim que ela atinja o estágio desejável de substrato lógico, competência ou conceitos. Em outras palavras, significa questionar o chamado "desenvolvimento do pensamento matemático" concebido como construção individual de estruturas lógicas, necessárias e suficientes para o alcance de conceitos numéricos e matemáticos, e por outro lado, admitir a natureza social do conhecimento matemático. Isto implica, por sua vez, em compreender os dois processos de desenvolvimento conceitual (quotidiano e científico) como interativos e não paralelos, o que significa reconhecer a influência do mundo cultural, social, político, ideológico, etc., sobre o mundo da ciência e vice-versa. Em outras palavras, significa admitir a existência de uma articulação entre o saber lógico-matemático e as crenças e valores sociais. A nível educacional tal concepção implica, por sua vez, em considerar que nos processos de pensamento do aluno, os conhecimentos racionais integram-se a seus valores e crenças, de modo que, continuamente ele os constrói, criando suas representações sobre o mundo. Neste processo, os meios mediacionais (instrumentos e símbolos) desempenham papel primordial no desenvolvimento do indivíduo e impõe uma grande complexidade à tarefa de planejar o ensino.

Este ao nosso ver é o grande desafio para a

pesquisa atual e o ponto-chave na instersecção entre a Psicologia Cognitiva e a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETH, E.W.; PIAGET, J. Mathematical epistomology and psychology. Holland: Reidel, 1966.

BUSWELL, G.T.; JUDD, H. Summary of educacional investigations relating to aritmetic. Supplementary Educacional Monographs. 1925, 27-65.

DILLON, R.F.; STEMBERG, R.J. Cognition and instrumetion. London: Academic Press, 1986.

HICKMANN, M. (Ed.) Social and functional approaches to language and thought. Flórida: Academic Press, 1987.

GINSBURG, H.P. Introduction. In: Ginsburg (Ed.) The development of mathematical thinking. New York: Academic Press, 1982.

NEWELL, A.; SPAN, J.C.; SIMON, H.A. Elements of a theory of general problem solving. Psychological Review, 1985, 65, 151-166.

PIAGET, J. La genèse du nombre chez l'enfant. Neuchâtel Paris, Delachaux et Niestlé, 6a. edição, 1980~ 1a. edição, 1952.

PIAGET, J. Psychology and Epistemology. Harmondsworth: Penguin, 1872.

THORNDIKE, E.L. The psychology of arithmetic. New York: MacMillan, 1922.

VYGOTSKY, L.S. Thought and language. New York: The MIT Press, 1962.

VYGOTSKY, L.S. Mind in society. The development of higher

TEMA: *PSICOPEDAGOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*

Daniel de Freitas Barbosa*

Neste trabalho, sem detrimento à Educação Matemática, abordamos a Psicopedagogia, inicialmente numa sua possível estrutura como profissão e, no final, com ênfase na relação professor-aluno, à luz da Psicanálise.

A Psicopedagogia, como qualquer profissão, surge da combinação de alguns fatores, sobressaindo: *1º)* uma demanda social - problema; *2º)* a existência, mesmo que incipiente, de alguns recursos para atender a essa demanda - fundamentos teóricos; *3º)* o aparecimento de pessoas que se dispuseram a atender a demanda social - prática.

Entre os fatores que contribuem para a existência do problema, BARONE (1987, p. 18) destaca: *1)* o aumento do contingente da população que hoje tem acesso à escola e o relativo despreparo da escola para recebê-lo; *2)* complexidade cada vez maior do universo de conhecimento que deve ser passado às crianças; *3)* a competição que a escola sofre com outros meios de informação, notadamente a televisão; *4)* a discrepância, muitas vezes ressaltada e discutida, entre o conteúdo escolar e a vida; *5)* o despreparo do professor frente a mudanças rápidas e demandas diversificadas que caracterizam as sociedades modernas; *6)* a ênfase excessiva na formação e na transmissão de um conteúdo

---

* Professor Adjunto lotado no Departamento de Matemática da UEM - Universidade Estadual de Maringá, Licenciado em Matemática, Psicólogo, Mestre em Matemática (PUC/SP) e Doutorando em Biologia da Educação (PUC/SP).

acabado em detrimento de uma formação crítica e que valorize o processo de aprender e *7)* as características individuais do aprendiz no que tange ao ritmo e a peculiaridades de seu desenvolvimento cognitivo, emocional, lingüístico, psicomotor e social.

Quanto aos fundamentos teóricos que subsidiam a prática psicopedagógica, são claras as contribuições dadas pela sociologia, filosofia, psicologia e as ciências médicas. Destaca-se aí a considerável contribuição que as pesquisas de PIAGET e seus colaboradores trouxeram para o melhoramento da ação educativa, além das vultosas contribuições da Psicanálise no entendimento das motivações inconscientes e no entendimento das relações estabelecidas entre professor, aluno e conhecimento.

Segundo a psicopedagogia Janine MERY In: BARONE, 1987, p. 19, o psicopedagogo encara sua ação do ponto de vista pedagógico e psicológico, procurando assumir a dupla polaridade de seu papel, onde deve realizar sua tarefa de pedagogo, sem perder de vista os propósitos terapêuticos de sua ação. A especificidade do trabalho de psicopedagogo, de acordo com MERY, reside nos seguintes pontos: *1)* para o psicopedagogo o distúrbio de aprendizagem é considerado como manifestação de uma perturbação que envolve a totalidade da personalidade; *2)* considera a evolução da criança dentro de uma perspectiva dinâmica. Assim, o sintoma distúrbio de aprendizagem não pode ser compreendido como entidade fixa. Acredita que o processo de desenvolvimento da criança foi inibido e que se for oferecida uma forma de relação melhor e diferente daquela a que estava acostumada, sua evolução retornar ao curso normal; *3)* o

psicopedagogo sabe que sua atividade, que consiste em transmitir conhecimento, não é uma atividade neutra e indiferente para a criança e para ela. Por isso enfatiza o papel da relação que estabelece entre ele e a criança, verdadeira relação transferencial e contra transferencial, necessária para o desenvolvimento da relação educativa; *4)* a tarefa do psipedagogo é levar a criança a reintegrar-se à vida escolar normal, segundo suas possibilidades e interesse.

A proposta principal da Psicopedagogia é compreender o indivíduo enquanto aprendiz, enquanto que sua prática vem delineando duas formas básicas de atuação: a clínica, mais voltada para a terapêutica e a institucional, mais voltadas para a prevenção, muito embora também se encontre uma prática terapêutica em instituições.

Atualmente, a prevenção é o grande tema na maioria das áreas, com o que a Psicopedagogia se afina acreditando. E, na função preventiva, cabe ao psicopedagogo atuar em cursos de formação de professores e mesmo nas escolas junto aos professores em exercício, esclarecendo sobre o processo evolutivo das áreas ligadas à aprendizagem escolar (cognitiva, emocional, ...), auxiliando na organização de condições de aprendizagem de forma adequada e de acordo com a capacidade dos alunos.

Em nível terapêutico, o trabalho do psicopedagogo é dirigido às crianças e adolescentes (ou mesmo adultos) com problemas de aprendizagem. E, para auxiliar no diagnóstico - que é concluído em equipe interdisciplinar, no sentido dado por LEITE (1985, p. 127) - o psicopedagogo, geralmente, desenvolve os seguintes procedimentos: anamnese, análise do material escolar,

se possível desde a pré-escola; contato com a escola; aplicação de testes psicopedagógicos específicos e solicitação de exames complementares (neurológico, psicológico, oftalmológico, audiométrico).

Assim, integrando os resultados destes procedimentos, o psicopedagogo busca a explicação das condições de aprendizagem do aluno, identificando áreas de competência e de dificuldades. Levando-se em conta que é alta a freqüência com que uma criança (ou adolescente) portadora de um distúrbio de aprendizagem terá associada, como condição causal ou primária, ou como condição secundária um distúrbio afetivo, o atendimento à área emocional é indicado e pode ocorrer prévia, simultânea, ou posteriormente ao tratamento psicopedagógico.

Por outro lado, tendo-se em vista que a criança só pode aprender aquilo que suas estruturas cognitivas do momento o permitem, é fundamental a compreensão, pelo psicopedagogo, dos processos cognitivos subjacentes e cada etapa de desenvolvimento do aprendiz, para a compreensão do processo de aprendizagem. E, a respeito do ponto de vista cognitivo, como já referimos, as contribuições de PIAGET e colaboradores têm mostrado que a inteligência passa por um processo de estruturação contínua, desde os primeiros esquemas motores, visuais e táteis que se organizam a partir de experiências reflexas até o pensamento hipotético do adulto.

Dada a existência do problema ou a necessidade de prevení-lo, buscando nos fundamentos teóricos as contribuições da Psicanálise, enfatizamos aqui a questão da transparência na relação professor-aluno que pode ser trabalhada nas escolas pelo

Psicopedagogo.

Cremos, juntamente com KUPFER (1989, p. 84), que o ato de aprender sempre pressupõe uma relação com outra pessoa, a que ensina. Não há ensino sem professor. Por isso, a pergunta "O que é aprender?" envolve a relação professor-aluno. Aprender é aprender com alguém. E, a ênfase dada por FREUD ao estudo da relação entre um professor e um aluno não estava no valor dos conteúdos cognitivos que transitam entre essas duas pessoas e sim, no campo que se estabelece entre eles, que estabelece as condições para o aprender, sejam quais forem os conteúdos: Matemática, História, Alemão, etc. Em Psicanálise, dá-se a esse campo o nome de transferência.

"Que são transferências?", o próprio FREUD perguntava e respondia, no diálogo de "Análise Fragmentária de uma Histeria", escrito em 1901: "são condições dos impulsos e fantasias despertadas e tornadas conscientes durante o desenvolvimento da análise e que trazem como singularidade característica a substituição de uma pessoa anterior pela pessoa do médico. Ou para dizê-lo de outro modo: toda série de acontecimentos psíquicos ganha vida novamente, agora não mais como passado, mas como relação atual com a pessoa do médico" (In: KUPFER, 1989, p. 88).

Assim, um professor pode tornar-se a figura a quem são endereçados os interesses de seu aluno porque é objeto de uma transferência. E o que se transfere, geralmente, são as experiências vividas primitivamente com os pais. Para FREUD, tanto a transferência está presente na relação professor-aluno, como tratando-se de um fenômeno que permeia qualquer relação

humana. Especificamente na relação professor-aluno, a transferência se produz quando o desejo de saber do aluno se aferra a um elemento particular, que é a pessoa do professor. Instalada a transferência, o professor torna-se depositário de algo que pertence ao aluno. Em decorrência de "posse", o professor fica inevitavelmente carregado de importância especial e é dessa importância que emana o poder que inegavelmente tem sobre o aluno.

Quantas vezes não ouvimos dizer que alguém optou por ser matemático porque teve no 1º ou 2º grau, um professor que despertou seu gosto por Matemática! A idéia de transferência mostra que aquele professor em especial foi "investido" pelo desejo daquele aluno. E foi a partir desse "investimento" que a palavra do professor ganhou poder, passando a ser escutada!

O referido desejo e o seu sentido singular escaparão sempre ao professor. Dele o professor poderá ter por algumas vezes alguns "flashes", se estiver especialmente atento à sua emergência. Poderá também ver como esse desejo se construiu mas, na verdade, nem o aluno quer, no fundo que seu professor saiba do desejo que o move (nem mesmo, por sinal, pode saber dele, já que se está falando sempre do desejo inconsciente, e não do desejo, por exemplo, de se tornar matemático, pois esse é consciente). Tudo o que esse aluno quer é que seu professor "suporte" esse lugar em que ele o colocou. Porém, ocupar o lugar designado ao professor pela transferência: eis uma tarefa que não deixa de ser incômoda, visto que ali seu sentido enquanto pessoa é "esvaziado" para dar lugar a um outro que ele desconhece.

A realidade do inconsciente nos ensina que não

temos controle total sobre o que dizemos, e muito menos sobre os efeitos de nossas palavras sobre nosso ouvinte. Não sabemos o que ele fará com aquelas idéias, a que outras as associará, que movimentos de desejo o farão gostar mais disso ou menos daquilo. Falar sobre a hipótese do inconsciente a alguém poderá resultar - isso é até provável - na rejeição da hipótese pelo ouvinte. Contudo, se cremos no inconsciente, temos que supor que essa transmissão poderá gerar efeitos no inconsciente do ouvinte, ainda que não saibamos exatamente quais sejam.

O educador, inspirado por idéias psicanalíticas, renuncia a uma atividade excessivamente programada, instituída, controlada com rigor obcessivo. Aprende que pode organizar seu saber, porém não tem controle sobre os efeitos que produz sobre seus alunos. Fica sabendo que pode ter uma noção, através de uma prova, por exemplo, daquilo que está sendo assimilado, naquele instante, pelo aluno. Mas não conhece as muitas repercussões inconscientes de sua presença e de seus ensinamentos. Pensar assim leva o professor a não dar tanta importância ao conteúdo daquilo que ensina, mas a pensar a vê-los como a ponta de um "iceberg" muito mais profundo, invisível aos seus olhos.

O professor zeloso das questões sócio-econômicas e políticas, interessado em denunciar os abusos institucionais da Educação, a precariedade e a decadência de nosso ensino - fatos inegáveis -, poderia entender as idéias aqui expostas como um convite ao "laissez-faire". Entretanto, o objetivo aqui é apontar caminhos que as referidas questões desconsideram. A abertura de oportunidades de relações autênticas, humanizadoras, não depende somente de métodos pedagógicos sofisticados, da denúncia das

ideologias embutidas nos conteúdos escolares, da grita por instituições de ensino mais livres e menos arcaicas. O que se pretende sugerir aos professores é que não se preocupem tanto com métodos, que muitas vezes constituem tentativas de inculcar, a todo custo, um conhecimento supervalorizado pelos professores.

Finalmente, lembremos que pela via da transferência, o aluno "passará" pelo professor, usá-lo-á, por assim dizer, saindo dali com um saber do qual tomou verdadeiramente posse e que constituirá a base e o fundamento para futuros saberes e conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARONE, Leda M.C. & Outros. Psicopedagogia: o caráter interdisciplinar na formação e atuação profissional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987, 380 p.

KUPFER, Maria C.M. Freud e a Educação: O mestre do impossível. São Paulo: Editora Scolione Ltda, 1989, 103 p.

LEITE, Sérgio A.S. O papel dos ... na Escola Pública. Educação & Sociedade, São Paulo: Cortez, 7 (22): p. 120-131, set/dez, 1986.

TEMA: *O FRACASSO ESCOLAR E A BUSCA DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS*

Maria Aparecida Campos Mamede Neves
Equipe NOAP-Deptº de Educação PU/RJ
Professor Doutor em Psicologia
Departamento de Educação - PUC/RJ

O trabalho ora apresentado se insere numa investigação que se iniciou em outubro de 1985 e chegou até 1990, procedendo a observação sistemática do trabalho psicopedagógico que regulamenta o Núcleo de Orientação e Aconselhamento Psicopedagógico (NOAP) do Departamento de Educação da PUC/RJ desenvolve com crianças pertencentes a comunidades de baixa renda consideradas com dificuldades de aprendizagem. Fizeram parte dessa ampla investigação professores do Departamento de Educação da PUC/RJ; alunos do programa de Mestrado em Educação da PUC/RJ e pedagogos que fizeram seu curso de graduação nesta Universidade, todos embuídos do mesmo propósito: acompanhar, registrar e avaliar procedimentos psicopedagógicos diferentes que eram usados com igual êxito nos grupos de atendimento do NOAP.

Tendo em vista as metas pretendidas e o caráter específico do estudo realizado, a investigação teve sempre o perfil de uma pesquisa qualitativa de natureza etnográfica, desenvolvida dentro da própria situação de atendimento regular do NOAP, sem qualquer manipulação intencional que alterasse os modos específicos de intervenção em cada grupo de crianças.

Dentre outros grupos estudados havia um cuja coordenação, realizada por Maria Lúcia Fraga, advogada a concomitância entre aquisições dos esquemas de conservação e a elaboração de algumas estruturas lógico-matemáticas, priorizando

assim uma metodologia específica para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos fundamentais facilitadores de outras aprendizagens.

Tendo como fundamento teórico, o modelo piagetiano que propõe que a aprendizagem, no sentido mais geral, necessita da organização básica dos sujeitos no espaço e no tempo, organização essa que lhes permite construir o conhecimento físico, o social e o lógico-matemático. A esses pressupostos, articulava também os conhecimentos de psicomotricidade, com base na teoria neuropsicológica de Luria, enfatizando a interação do sujeito com o mundo dos objetos, sejam pessoas ou outros seres e artificiais. Utilizava como fio condutor das sessões, a solução de problemas, nos termos propostos por Polya e Lakatus. As relações lógico-matemáticas eram vistas como parte do funcionamento vital e particular a cada sujeito, porque considerava que é nesse quadro de organizações lógico-matemáticas que se articulam os dados novos, recebidos pelos canais sensoriais aferentes auditivos, táteis, cinestéticos, entre outros. Os aspectos organizador e funcional sempre presentes nas estruturas seriam, deste modo, uma realidade fundamental e preliminar a toda aprendizagem. Defendia ainda a coordenação desse grupo que os modelos convencionais - ou seja, as representações arbitrárias - sejam eles lingüísticos, matemáticos ou outros quaisquer, necessitam dessa organização, na medida em que precisam dela para se relacionarem a algum conhecimento já construído e parte integrante do sujeito.

A partir dos dados observados no caminhar das sessões, os resultados mostraram nesse grupo uma progressiva

capacidade das crianças em descobrir a presença dos números em sua vida diária; formular explanações verbais mais efetivas, com claro desenvolvimento da compreensão das relações de causa e efeito; considerar conceitos de partes-todo; grupar, dividir e regrupar com diferentes critérios; compreender relações entre quantidades e representá-las com palavras e números; compreender e realizar intersecções; formular hipóteses com previsão numérica de um problema.

A análise e o cotejamento desse procedimento psicopedagógico com os demais estudados não mostrou diferenças significativas quanto à qualidade dos ganhos obtidos pelas crianças. Entretanto, curiosamente, nesse grupo foram notados sinais de desenvolvimento em leitura e escrita, sem que nenhum trabalho específico nesses campos fosse realizado pela coordenação. Porém, por outro lado, nos grupos onde a ênfase recaía sobre a construção da lecto-escritura, também se verificou uma melhor atuação das crianças quanto à compreensão das relações numéricas.

Todos esses achados apontam, assim, a necessidade de uma nova pesquisa que realmente se oriente no aprofundamento da construção do conhecimento. Essa investigação se inicia agora, em 1990, no NOAP/PUC/RJ.

GT-6: *A Pesquisa em Educação Matemática*

TEMA: *A PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CRITÉRIO DE VERDADE NO CONHECIMENTO E CLASSE SOCIAL*

Augusto Trivinos
Faculdade de Educação - UFRGS

A pesquisa em educação matemática apresenta, do ponto de vista teórico-metodológico, aspectos especiais em relação, por exemplo, à investigação da língua ou da história. Com efeito, a pesquisa em educação matemática enfrenta uma dupla dimensão científica. Por um lado, o pesquisador com formação profissional em matemática, recebeu uma formação científica correspondente aos marcos que são próprios à ciência formal, e, por outro lado, este profissional, como educador, começou a trabalhar, inclusive desde a universidade, com conteúdos absolutamente diferentes, cujo berço estava nas ciências sociais. Uma situação algo semelhante, na pesquisa e na docência, devem enfrentar os pesquisadores formados nas ciências naturais (biologia, química, física) e que, em seguida, cumprem suas funções na educação. Isto é, todos os profissionais formados em disciplinas que não são oriundas das ciências sociais, se encontram em dificuldades epistemológicas e axiológicas para estabelecer critérios de verdade. Estes devem determinar a validade ou falsidade dos conhecimentos obtidos através das pesquisas.

A simples observação de pesquisas realizadas no

campo da educação por professores de matemática, a nível, especialmente, de mestrado, mostram que, estes profissionais seguem uma vertente, quase absolutamente predominantes, traçada pela cômoda visão tradicional da ciência formal. Isto significa que os pesquisadores em educação matemática na escola de 1º e 2º graus, prescindem de interpretar axiologicamente a realidade na qual, como educadores, estão submersos. Aplicam-se os mesmos parâmetros epistemológicos que foram assimilados na universidade a conteúdos diferentes. Isto é facilitado, de maneira importante, porque os próprios docentes e pesquisadores (pedagogos, historiadores, lingüistas) formados nas ciências sociais optam, em sua maioria, por esquemas epistemológicos e axiológicos relativamente semelhantes. Isto quer dizer que o problema que estamos colocando em destaque não é exclusivo dos professores de matemática de 1º e 2º graus, mas de uma parcela notadamente importante de educadores. Da existência deste fato, não podemos culpar exclusivamente à universidade, responsável fundamental da formação dos profissionais que trabalham nas escolas. Circunstâncias históricas que ultrapassam os limites das fronteiras nacionais, estabelecem marcos culturais, dependências econômicas e espirituais, das quais é difícil fugir.

Podemos pensar que os professores de matemática, investigadores de problemas educativos, estão imersos só em dificuldades de natureza que diz relação aos conteúdos característicos, princípios e objetivos da ciência formal na qual beberam e constituíram sua postura intelectual e profissional? Parece-me que esses obstáculos são relativamente menores em comparação com os empecilhos epistemológicos que entravam, em

geral, a pesquisa em educação. Estes impedimentos são de caráter histórico e, como já expressamos, mais fortes que os empenhos individuais ou de grupo que pudessem surgir para diminuir sua autoridade.

É necessário esclarecer que, quando fazemos menção dos obstáculos epistemológicos como os fundamentais que enfrentam ao pesquisador, não estamos esquecendo, de nenhuma maneira, as outras circunstâncias que caracterizam a educação e nossa vida social, cultural e econômica. A formação do professor é pobre, por exemplo, em pesquisa. A universidade não ensina ao futuro profissional, nos níveis necessários, como estudar cientificamente sua realidade. Mal adestra o professor sob e a maneira como deve lecionar. Logo, no quotidiano de sua existência de educador, apenas existem meios de apoio à pesquisa. A ajuda financeira para a realização de investigações é miserável, burocrática e sem perspectivas que revelem um horizonte de preocupação para a criação de nossa própria cultura científica.

Voltemos à idéia principal que nos preocupa, com uma interrogativa orientadora sobre o curso de nossas colocações. Qual devem ser os conteúdos predominantes, os matemáticos ou os educacionais que regem a ação do professor pesquisador que investiga aspectos do desenvolvimento matemático no processo educativo? A resposta a esta pergunta é essencialmente importante, não tanto do ponto de vista epistemológico, mas do ângulo axiológico. Se se afirma que o professor de matemática, pesquisador do processo ensino-aprendizagem, deve colocar em destaque a dimensão matemática de sua formação, o problema axiológico torna-se relativamente secundário pelo fato de ser a

matemática ciência formal. Mas se se assegura que a ênfase deve ser dada aos aspectos sociais, educacionais, o mundo dos valores adquire significativa importância. E determina não só a busca do objeto a pesquisar, mas também o processo da pesquisa e a índole e o significado do conhecimento que se alcança como resultado.

Qual é nossa resposta a essa pergunta que consideramos essencial nas decisões do professor de matemática que trabalha na escola e que realiza ou deseja realizar investigações? Pensamos, simplesmente, que toda pesquisa que se realize no âmbito do processo educativo deve ser orientada pelos aspectos que caracterizam a historicidade dos processos educacionais e sociais. Isto não quer dizer que o professor de biologia, química, física ou matemática não empregue todos os elementos de sua área no processo de pesquisa. Esses conhecimentos, princípios e métodos, porém, estarão finalmente orientados pelas peculiaridades que caracterizam a pesquisa nas ciências sociais.

Isto que, aparentemente, é simples, envolve uma série de dificuldades que atingem, especialmente, questões de natureza epistemológica e axiológica, como já o expressamos. Uma corrente do pensamento, o positivismo, de maneira especial, o neopositivismo, com franco predomínio na docência e na pesquisa na últimas décadas, solucionou, teoricamente, a existência de um possível dilema que poderia haver-se apresentado para o pesquisador proveniente das ciências da natureza ou formais e que pesquisava nas ciências sociais. Para esta corrente não existe o compromisso axiológico e o conhecimento é neutro em todas as ciências. A unidade metodológica que caracterizava e estas,

assegurava atingir essas metas. Mas, indicustivelmente, apesar de tudo, havia um fato que escurecia esta conclusão tão clara e evidente para os neopositivistas: a historicidade impossível de negar das ciências sociais. Muitos positivistas estavam conscientes dessa realidade e buscavam critérios para superar a fraqueza de seus postulados. Mas, por outro lado, os pesquisadores das ciências sociais, não positivistas, buscavam também parâmetros que validassem suas verdades, especialmente aqueles que defendiam a historicidade dos fenômenos sociais. Porque defender a historicidade leva, perigosamente, à relatividade do conhecimento: a verdade torna-se apenas válida para um tempo determinado. O conhecimento das ciências naturais e das ciências formais é, até certo ponto, intemporal e universal. Como então, estabelecer critérios de verdade que permitam, com um comprometimento axiológixo e/ou com o reconhecimento da historicidade dos fenômenos das ciências sociais aceitar como científicos os conhecimentos provenientes destas ciências?

É conveniente esclarecer, antes de continuar com nossa explanação, que tanto as ciências naturais como as ciências formais não estão imunes ao contágio ideológico. Poderia parecer, através de nossas palavras, que só as ciências sociais sofrem as influências da ideologia. Não é bem assim. Em sua concepção, em seu processo e em sua aplicação dos conhecimentos que constituem a natureza, por exemplo, atuam elementos ideológicos. A diferença está que nas ciências sociais, a ideologia impregna todos os aspectos do conhecimento. Poderíamos dizer que as ciências sociais são ciências ideológicas.

Apontando o imediantamente precedente, começamos a

buscar o critério de verdade, isto é, de um conjunto de parâmetros conceituais que permitam que os conhecimentos obtidos como investigadores de questões matemáticas na escola, sejam reconhecidos como objetivamente válido, isto é, como científicos. Sobre este aspecto, não existem conclusões definitivas. Apenas podem ser levantadas alternativas. Adiantamos, ou reiteramos agora explicitamente, que esses conhecimentos, por serem originários das ciências sociais, nunca alcançaram o grau de objetividade que é próprio do conhecimento científico proveniente das ciências naturais e formais. Nas ciências naturais, por exemplo, o investigador que estuda os fenômenos, está à margem deles; nas ciências sociais, o pesquisador está impregnado, em geral, das mesmas características do fenômeno em foco. Isto contribui para o aumento notável da carga ideológica que acompanha o investigador das ciências sociais. Por isso, encontramos dificuldades para estabelecer critérios de verdade aceitos por todos os investigadores.

Os primeiros neopositivistas levantaram como critério de verdade a verificação empírica do conhecimento que se desejava estabelecer como científico. As críticas demolidoras que se lançaram contra esse ponto de vista, obrigou a seus autores buscarem outros critérios. Esta rejeição se baseava especialmente no fato que muitos conhecimentos não podem ser empiricamente verificados. Por outro lado, o método indutivo, com o apoio do qual trabalham os neopositivistas, apresentava falhas já denunciadas desde os tempos de Hume, Hegel, e que Popper, em 1931, pertencente ao grupo dos neopositivistas do Círculo de

Viena, acabou sepultando para sempre1. Dezenas de dissertações de mestrado, e outros tipos de pesquisa, especialmente que se realizam na área das ciências naturais, seguem ignorando esse fato histórico. Esta postura epistemológica isola os problemas de pesquisa, prescinde da realidade ampla na qual qualquer fenômeno se desenvolve e desconhece totalmente os valores.

Popper propõe um critério de verdade para reconhecer a cientificidade do conhecimento das ciências sociais. Ele pensa que esta objetividade não é resultado do ponto de vista individual do pesquisador. Afirma que o conhecimento é público e sendo assim devem ser as instituições, os congressos, etc., os que devem reconhecer a objetividade ou não de determinado conhecimento2.

Este critério de verdade de Popper tem muitas semelhanças com o critério de intersubjetividae levantado pelos partidários da abordagem fenomenológica. Se bem Popper privilegia as instituições os organismos que trabalham e foram planejados para desenvolver a objetividade científica, a fenomenologia destaca os indivíduos, os sujeitos que pertecendo a uma mesma área de conhecimento, por exemplo, os professores de matemática que investigam no campo da educação, consideram que esse conhecimento é verdadeiro e, em conseqüência, é científico3.

Estes critérios de verdade e outros, como o de Weber que, buscando uma medida para determinar a objetividade do

---

1. TRIVIÑOS, Augusto. Introdução à pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo, ATLAS, 1987. 173 pp. 40.
2. POPPER, Karl. A lógica da pesquisa científica. 2 ed. São Paulo, Cultrix, 1972. 567 pp. 89-113, 220, 221.
3. TRIVIÑOS, Op. cit., p. 46.

conhecimento das ciências sociais, se pronuncia por uma idéia um pouco estranha: que escolha do objeto de pesquisa pode ser realizada orientada por questões axiológicas, mas que o estudo do mesmo e os resultados que se atinjam, não devem ser perturbados pela ingerência de valores, nos parecem limitados4.

Lôwy, apoiando-se em Marx, Luckás, Gramsci, Goldmann e Bloch, e outros autores, desenvolve uma idéia que nos parece mais ampla e mais válida para reconhecer a objetividade do conhecimento nas ciências sociais. Lôwy afirma que o proletariado, que deseja transformar a sociedade, precisa conhecer objetivamente a realidade, a estrutura econômica e social. Este conhecimento objetivo é "necessário para a sua prática revolucionária"5. Os proletários constituem a maioria do mundo e o conhecimento que serve a essa grande maioria para viver, produzir e chegar a seres humanos dignos e livres, será um conhecimento verdadeiro. A relatividade deste conhecimento é mais ampla, no sentido de satisfazer ele as necessidades do homem que aspira a concretizar uma sociedade humana mais justa. "Em conseqüência a superioridade epistemológica da perspectiva proletária não é somente a das classes revolucionárias em geral, mas também porque ela é a última classe revolucionária..." ..."Nesse sentido, a ciência ligada à visão proletária do mundo é uma forma de transição para a ciência da sociedade sem classes, que poderá atingir um grau muito mais elevado de objetividade,

---

4. WEBER, Marx. Fundamentos da sociologia. Porto, RÉS, 1983. 256 pp. 119-254.
5. LÔWY, Michael. As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Mûncchausen. 3 ed. São Paulo, Busca Vida, 1987. 210 pp. 200.

porque o conhecimento da sociedade deixará de ser o palco de uma luta política e social entre classes antagônicas."6.

Sem dúvida alguma, a objetividade das ciências sociais segue sendo um problema. Não basta, desde logo, colocar-se, por exemplo no ponto de vista da visão do mundo proletariado para alcançar, através da pesquisa, uma objetividade própria do conhecimento científico. Mas parece-nos impossível de prescindir do engajamento axiológico do pesquisador, formado em matemáticas e que trabalha e procura verdades no campo da educação. Esta é, pelo menos, uma conclusão que nós gostaríamos de compartilhar com todos.

---

6. LÔWY, M. Op. cit., p. 202.

TEMA: *ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA PÚBLICA DE 1º E 2º GRAUS PELA MUDANÇA DE PONTO DE VISTA*

Luiz Antonio Cunha
Sociólogo, Dr. em Educação, Professor Titular da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense - Niterói/RJ

O exame dos textos que tratam da educação matemática mostra que eles não levam em conta as condições concretas da educação nem dos destinatários principais - os alunos das escolas públicas. Talvez por esta razão, acabam por se polarizar em torno de questões epistemológicas ou de questões didáticas e psico-pedagógicas. Sem embargo da importância destas questões, quero chamar a atenção, ainda que de modo preliminar, para os aspectos sociais do ensino da matemática na escola pública de 1º e 2º graus. Sem pretender esgotar o assunto, o conhecimento a que se chegou as práticas escolares em nosso país permite afirmar com segurança que a desconsideração das dimensões sociais do ensino, como as focalizações abaixo, impedirá o sucesso de soluções didáticas e psico-pedagógicas, de mais engenhosas que sejam. Por fim, apresento algumas sugestões com o intento de contribuir para a orientação da pesquisa visando ao ensino da matemática na escola pública de 1º e 2º graus.

Vamos aos aspectos sociais.

1) O desenho do currículo da escola de 1º e 2º graus tem resultado, principalmente, de intentos políticos e ideológicos e da adoção acrítica de certas novidades. A esses "critérios" se somam os interesses corporativos dos professores.

No caso da matemática, aceita-se como uma evidência que ela deva ter um lugar importante no currículo, mas o que ensine, durante quanto tempo, como e para que fica dependente da capacidade dos professores de imporem seus pontos de vista sobre os demais, numa estia de luta pelo espaço e pelo tempo. A ampliação do conteúdo a ser ensinado tem sido um procedimento eficaz para aumentar o mercado de trabalho e o valor simbólico do segmento docente.

2) As propostas curriculares para o ensino da matemática têm um desdobramento, da 1ª série do 1º grau até a 3ª série do 2º grau, que reproduz, até certo ponto, o desenvolvimento da disciplina, continuidade esta que supõe que *(i)* todos ou a maioria dos alunos percorrerão as 11 séries até o fim e *(ii)* todos eles se beneficiarão igualmente do mesmo conteúdo curricular, quaisquer que sejam suas opções em termos de qualificação profissional no 2º grau ou de formação em grau superior.

3) A valorização da matemática pelo magistério é muito diversa, quer se trate das quatro primeiras séries do 1º grau, quer se trate das quatro últimas e do 2º grau. Nestas, o professor possui, geralmente, licenciatura específica em matemática ou, então, em física, química, ou, ainda graduação em engenharia, cursos estes que valorizam o caráter instrumental dessa disciplina. Nas quatro primeiras séries do 1º grau, no entanto, os professores fizeram, quando muito, um curso normal (pedagógico), onde a matemática pouco comparece. Ainda mais, a própria escolha dessa habilitação profissional no 2º grau já contém um elemento de rejeição de outros cursos, os que utilizam a matemática como linguagem e como instrumento, como os cursos

técnicos industriais e alguns do setor serviços. O resultado é que os alunos encontram professores que valorizam a matemática depois que foram submetidos a uma carga de desvalorização, o que, de alguma forma, compromete o trabalho futuro.

4) Valores tradicionais ainda profundamente arraigados em nossa sociedade dizem que o melhor desempenho em matemática é "coisa de menino". Educação familiar e os meios de comunicação de massa são os responsáveis primeiros pela inculcação desses valores, que vêm a ser reforçados pela política cotidiana da escola de 1º grau, nas quatro primeiras séries. É de que as professoras primárias, vítimas elas próprias dessa discriminação e gênero, reproduzem-se com grande eficácia. O fato de existir, a partir da 5ª série, quantidade expressiva de professoras de matemática não modifica esse quadro em termos de discriminação de gênero e de seus efeitos negativos para o processo educacional.

ALGUMAS SUGESTÕES PARA A PESQUISA

Se as teses enunciadas acima são corretas, pelo menos duas propostas decorrem delas.

1) A escola normal é o elemento mais importante para uma ação de política educacional visando à melhoria do ensino da matemática o que, aliás, vale para a alfabetização. Não se trata apenas de aumentar a carga horária de matemática no curso normal, nem de incentivar as professorandas a manejarem técnicas didáticas não convencionais. Trata-se de algo mais

difícil, que é mudar os valores que elas têm a respeito da matemática, como "vocação masculina", ou seja, quebrar a cadeia de reprodução e discriminação de gênero. Para tanto, é preciso conhecer bem esses valores, em suas conexões com outros, o que só pode ser feito com muita pesquisa, não sobre a matemática, propriamente, mas sobre as professorandas e sua "mentalidade".

2) O lugar da matemática no currículo da escola pública de 1º e 2º graus não pode ser definido em função dos interesses corporativos dos professores dessa disciplina, diretamente nas escolas ou por intermédio de suas associações, o que vale para todo o conteúdo do currículo. Tampouco por ser definido em função de um aluno ideal(izado), que percorre as 1ªs séries e, ao seu fim, talvez vá fazer uso do conteúdo aprendido. É preciso mudar radicalmente o ponto de vista: sair da 3ª série do 2º grau (especialmente do interesse real ou presumido dos alunos que vão fazer um curso técnico ou, então, cursos superiores de "exatas"), para se pôr no lugar dos alunos que deixam a escola, por uma razão ou por outra, antes de chegar até lá, coisa que ocorre com 88% dos que ingressam juntos na escola a cada ano. Para essa imensa maioria, é necessário que a matemática tenha aplicação prática e que esta seja tão imediata e diretamente percebida quanto possível, como, aliás, o aprendizado da leitura e da escrita. Para isso, é preciso abandonar a atitude de quem domina o conjunto da matemática, enquanto corpo de conhecimento, para o que a dedução é a operação fundamental, para mergulhar no interior do processo de ensino-aprendizagem, onde a indução deve ser o ponto de partida para o desenvolvimento da prática da dedução, que é justamente onde a matemática mais

TEMA: *A RELAÇÃO ENSINO-PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL*

Dario Fiorentini
FE/UNICAMP - CAMPINAS/SP
Professor Assistente em Didática e Prática de Ensino

No Brasil, até início da década de 70, as experiências e estudos relativos ao ensino da matemática foram marcados pela preocupação dominante com "o que ensinar". As questões de ordem metodológica ou pedagógica - "do como ensinar", "por que ensinar?" e "para que ensinar" - ficariam ignoradas ou relegadas a segundo plano, subjugadas à "natureza" do conteúdo enquanto conhecimento logicamente estruturado. Este caráter conteudístico se exarcebaria no período de implantação da Matemática Moderna no Brasil (década de 60 e início da de 70).

A partir da década de 70, em virtude da implantação da Pós-Graduação no País, a pesquisa em Educação Matemática passaria a realizar-se preponderantemente nas universidades, junto aos programas de Pós-Graduação em Educação.

As 35 dissertações e teses de mestrado ou doutorado produzidas de 1972 a 1979, em sua maioria, girariam em torno do problema do fracasso do ensino da matemática. Se antes o problema era percebido no âmbito do conteúdo escolar que deveria ser reformulado e atualizado, agora o problema estaria no professor e no modo como ensinava. Por isso o grande número de trabalhos preocupados em propor e validar novos métodos e técnicas de ensino; treinar professores nestas inovações; em desenvolver recursos didáticos (materiais "concretos", módulos instrucionais,...); em pesquisar novas abordagens de conteúdos

como frações, geometria, funções, integração de conteúdos,... O suporte teórico para tais "inovações" - quando havia - vinha das teorias psicológicas (piagetianas ou behavioristas) de aprendizagem.

Estes trabalhos foram marcados por um forte ranso idealista, isto porque, estas propostas foram construídas a partir de um paradigma desejável e oficialesco: de uma escola ideal, de um professor ideal e, de um aluno igualmente ideal. Ou seja, não procuravam enfrentar as condições históricas da escola brasileira para, a partir daí, construir um projeto pedagógico.

Apesar de GERALDI, em 1980, ter denunciado este fato, a tendência tecnecista continuaria dominante na maioria das produções acadêmicas até aproximadamente 1983.

A partir de 1984 surgem as primeiras tentativas de teorização de práticas pedagógicas e de estudos mais críticos sobre o ensino da matemática.

Amplia-se, assim, a concepção de Educação Matemática e a percepção da problemática do ensino da matemática. A especificidade da pesquisa educacional, aos poucos, começa a ser buscada. Toma corpo, então, a abordagem qualitativa de pesquisa superando rapidamente o predomínio anterior da abordagem quantitativista (que procurava validar "cientificamente" seus trabalhos com inúmeras tabelas e com "rigoroso" tratamento estatístico de dados obtidos "neutramente").

A consolidação da abordagem qualitativa é percebida quando da realização do "III Simpósio de Iniciação Científica em Educação Matemática" em Rio Claro (abril/89). Os trabalhos de pesquisa apresentados neste encontro - quase todos -

tinham como abordagem metodológica a "qualitativa". Entretanto, o Simpósio mostrou a necessidade de se aprofundar mais os aspectos metodológicos e epistemológicos da pesquisa em Educação Matemática. Inclusive reinvindicou-se, neste encontro, que os cursos de pós-graduação em Educação Matemática deveriam ter uma disciplina com esta preocupação.

Outro aspecto positivo verificado no encontro de Rio Claro foi a preocupação dominante de tomar a sala-de-aula da escolas públicas de 1º e 2º graus como objeto básico de investigação.

Entretanto, tanto no caso anterior como neste, aprece o perigo do reducionismo. De repente, pode-se passar a imagem, principalmente aos iniciantes em pesquisa, de que a abordagem qualitativa é a única forma válida e legítima de fazer pesquisa em Educação Matemática. Afinal, é possível definir à priori um método de investigação sem que antes tenhamos definido nosso objeto ou problema de pesquisa?...

Por outro lado, as pesquisas em sala-de-aula não podem ser as únicas. É importante e necessário que existam - como foi reconhecido pelos participantes do 1º Encontro Paulista de Educação Matemática (I EPEM) realizado em Campinas em outubro/89 - pesquisas que dão subsídios teóricos a estas, com por exemplo: sistematização e teorização de estudos e experiências, estudos do movimento histórico das idéias relativas à Educação Matemática, análise de propostas e materiais instrucionais, etc.

Outra questão confusa e que foi tratada no I EPEM foi a do professor-pesquisador. Todo o professor pode ou deve ser pesquisador? Afinal, o que caracteriza um pesquisador?

Para esclarecer isto, o grupo **"GT-6"**, do I EPEM, distinguiu dois sentidos de pesquisa.

Um **sentido amplo** que está embutido na própria ação pedagógica do professor quando este, permanentemente, reflete e analisa sua prática, estuda e consulta livros, busca novas alternativas de ensino; em suma, quando o professor, mediante esta postura, produz o seu próprio proceso pedagógico. Ou ainda, quando professor e alunos produzem coletivamente o conhecimento ao estudar determinado problema ou situação da comunidade onde a escola está inserida.

A pesquisa de **sentido estrito**, por outro lado, seria aquela que busca novos conhecimentos - que faz avançar a área de conhecimento da Educação Matemática - isto é, aquela que consegue, via teorização, superar o senso comum e redimensionar qualitativamente a prática. Este tipo de pesquisa exige organização dos processos metodológicos próprios para a investigação em ciências humanas.

Portanto, o pesquisador, neste sentido, deveria conhecer, além dos processos investigatórios, os conhecimentos já produzidos na área.

Embora não possamos estabelecer uma fronteira clara entre um sentido e outro, esta distinção permite que nos posicionemos melhor frente a questão da formação do professor e do pesquisador.

A Licenciatura em Matemática deve formar o professor-pesquisador em sentido amplo; isto é, um professor que tenha autonomia pedagógica (domínio dos conteúdos matemáticos historicamente produzidos, bem como dos fundamentos e processos

educativos) para elaborar, a partir da realidade de sua escola, seu projeto político-pedagógico. De outra parte, os programas de mestrado e doutorado em Educação Matemática devem visar a formação professor-pesquisador em sentido amplo.

Por isso, o grupo **"GT-6"** do I EPEM propõe que se discuta no III ENEM:

1º) A busca de espaços, nos currículos tradicionais licenciaturas, para desenvolver:

a) A articulação ensino/pesquisa.

b) As relações entre conteúdos específicos e conteúdos psico-pedagógicos/histórico-filosóficos.

c) A área de conhecimento da Educação Matemática.

2º) O desenvolvimento de condições para a pesquisa em sentido estrito tais como:

a) Publicação de uma revista que divulguem as produções científicas em Educação Matemática.

b) Ampliação de cursos de Mestrado e Doutorado em Educação Matemática onde sejam estudados os fundamentos metodológicos e epistemológicos da pesquisa educacional.

c) Criação de um Centro Nacional de memória da produção científica em Educação Matemática.

TEMA: *Informática na Educação Matemática*

TEMA: *CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS UTILIZANDO A LINGUAGEM LOGO*

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi o de estudar as possibilidades do uso de microcomputador por crianças de séries iniciais do 1º grau dentro de uma perspectiva construtivista no sentido de favorecer o seu desenvolvimento.

Sevmour Papert criador da linguagem LOGO acredita que crianças podem se tornar programadoras, desde que se estabeleça a comunicação com o computador por um processo natural.

A proposta de Papert, para a utilização de computadores por crianças baseia-se na teoria de Piaget a respeito da construção do conhecimento, que se processa basicamente pelo funcionamento de estruturas lógicas que se organizam em níveis de complexidade crescente a partir do nascimento. Não se trata de esperar que a criança descubra por sim mesma, espontaneamente, tudo o que já foi descoberto, mas de reconstruir o conhecimento.

O caráter evolutivo da teoria se manifesta pela construção das estruturas, através de dois processos básicos que

são constantes durante toda a vida orgânica intelectiva: adaptação e organização.

Dentro deste espírito é que se objetiva pensar a utilização do computador na escola: não para transmitir conteúdos nem para fornecer elementos para assimilação de conceitos. O que se pretende é propor situações que "provoquem" a experiência lógico-matemática, a atividade no plano representativo, como exercício da ação inteligente.

Assim, apesar de que a noção de número é conteúdo de matemática, considera-se, pela riqueza lógica de sua construção, como base para o trabalho realizado nas séries iniciais. A amplitude das noções de espaço e tempo que tem como base as mesmas estruturas de relação, torna ainda maior o alcance de tal trabalho.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma escola estadual em Porto Alegre e iniciou no 2º semestre de 1987.

A turma que participou do projeto era constituída por 26 alunos, novos e repetentes de 1ª série. Destes alunos 13 reiniciaram o trabalho em 1988, então, freqüentando a 2ª série. A professora da classe acompanhou o trabalho de forma participativa, durante toda a sua execução.

A abordagem construtivista da pesquisa levou a adotar o método clínico desenvolvido por Piaget no estudo das interações das crianças com o microcomputador.

Neste estudo, destaca-se o caráter impessoal da prática do método, pois não se tem como propósito descobrir e apontar crianças com problemas ou dificuldades, mas de compreender as características de seu pensamento para se programar atividades que a façam pensar e construir noções, não se tratando de ensiná-las a fazer ou a dar informações prontas.

As atividades foram desenvolvidas tendo como meta o trabalho livre e criativo, estimulando-se a elaboração pelos alunos de projetos pessoais, não tendo por objetivo o aprendizado da programação em linguagem LOGO, mas a passagem pelos processos mentais que envolvem os comandos desta linguagem e a combinação dos mesmos.

Complementando o trabalho, no sentido de criar um ambiente de aprendizagem, as atividades dirigidas foram criadas e propostas aos alunos na medida em que algumas dificuldades relacionadas à compreensão eram observadas, com o propósito de orientar gradativamente o aluno a um entendimento maior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados facilita de modo especial a compreensão de número, das noções espaciais e de tempo.

Quanto à Compreensão de Números

Durante as interações das crianças com o microcomputador pode-se observar que as mesmas conheciam os números até 10, isto é, sabiam seu valor, a ordem dos valores e

não apenas a enumeração. Algumas liam e contavam adiante mas não conheciam o valor destes números. Digitavam números "pequenos" - um algarismo - e números "grandes" - dois algarismos ou mais. Algumas atividades foram programadas com o objetivo de sanar dificuldades identificadas tangentes à compreensão dos números. As observações fornecem elementos indicadores de que, na medida em que as dificuldades em relação aos comandos e à digitação vão sendo superados, as atividades com o microcomputador e a linguagem LOGO podem levar a criança a pensar e a compreender princípios importantes de representação dos números pelo sistema decimal, bem como os aspectos lógicos da ordem e da composição aditiva do número, num processo ativo de aprendizagem.

Quanto às Noções Espacias

A atividade com o microcomputador envolve as noções espaciais de distância e de direção. Ao comandar a tartaruga para desenhar, estas noções estão associadas a um número, ou seja, à medida linear de deslocamento ou de um ângulo de giro.

Nas primeiras interações notou-se certa dificuldade para que as crianças compreendessem que ao comando *PE* (para esquerda) ou *PD* (para direita), a tartaruga não deslocava-se, apenas girava. Queriam, ao digitar, por exemplo, *PE 40* que a tartaruga virasse e andasse 40 passos.

Logo no início as crianças evidenciaram problemas de lateralidade. Tinham dificuldades em determinar a direita ou a esquerda da "TAT", quando esta não estava com o nariz para cima. Não conseguiam, de forma fácil, se colocar no ponto de vista da

tartaruga ou tomá-la como referência para os comandos de direção.

No sentido de proporcionar às crianças a oportunidade de resolver por si mesmas esse problema, através da experiência, planejou-se algumas atividades que envolviam o trabalho com lateralidade, distância e medidas de ângulo.

No final do ano letivo, pode-se verificar que a maioria das crianças tinham resolvido seus problemas de lateralidade.

Quanto à Noção de Tempo

Observou-se que a coordenação espaço temporal das crianças, bem como a sua percepção de simultaneidade e ordem temporal, através de um programa que além de motivar as crianças com a apresentação de outras figuras e seus movimentos em velocidade observáveis, podia-se questioná-las sobre o seu pensamento em relação ao tempo.

Notou-se, nesta atividade, a dificuldade em compreender a razão inversa de espaço e tempo contida na velocidade.

Após esta experiência, as crianças queriam aprender a mudar figuras e a colocá-las em movimento. Acreditou-se que, estas atividades, que elas mesmas comandavam, forneceriam elementos para compreender as relações desenvolvidas no movimento, entre velocidade, tempo e espaço. O computador, portanto, seria um recurso para a experiência física, tanto livre como programada,. para a criança refletir sobre o movimento, as variáveis e as relações entre elas.

No entanto, no final do período letivo

constatou-se que algumas crianças ainda não tinham condições de refletir e estabelecer estas relações.

Em termos gerais, tendo em vista todas as dificuldades decorrentes de todo processo de implantação de algo novo numa estrutura e funcionamento, muitas evidências, embora não definitivas, surgem da experiência realizada.

Viu-se que, desde uma fase em que a timidez, o medo de errar, a complicação dos comandos e de muitas coisas desconhecidas ao mesmo tempo, eram a característica do comportamento das crianças, elas passaram a soltar-se, desinibir-se, para confiar em si mesmas, libertando-se para agir por conta própria, tendo idéias e animação para executá-las, para começar de novo e ousar desenvolver o que queriam.

Percebeu-se também que enquanto em sala de aula as crianças trabalham as operações de adição e subtração através dos dispositivos práticos para efetuá-las, nas interações com o microcomputador poucos eram capazes de somar, possivelmente devido a incompreensão da operação em si. Quando davam um giro e para isso usavam mais de uma vez um comando, por exemplo, *PD 20*, *PD 30*, ao repetí-lo seguia a mesma seqüência de instruções e, não *PD 50*, que seria lógico se houvessem compreendido o processo aditivo na repetição da instrução dada. A falta de reversibilidade foi caracterizada principalmente durante a utilização de uma brincadeira no microcomputador onde podia-se observar que muitas crianças mentalmente só faziam estabelecimento da diferença entre quantidades por composição aditiva, isto é, iam acrescentando unidades ao menor até obterem a quantidade maior.

Isto mais uma vez evidencia o distanciamento entre o que o aluno faz na prática, por questões até de desenvolvimento lógico matemático comprometido, e o que a escola ensina e avalia, não levando, geralmente, em consideração sua estrutura lógica de raciocínio que deve ser compatível com o conteúdo ministrado, para que haja numa real aprendizagem.

Certamente o resultado seria outro, se antes do ensino dos algorítmos da adição e subtração, houvesse sido esgotado o trabalho referente a quantificação, aos valores numéricos e a manipulação das operações em situações cotidianas que envolvessem menor necessidade de abstração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora tendo presente as várias limitações do estudo, alguns aspectos podem ser destacados como considerações finais deste estudo:

- Na medida em que a criança supera suas dificuldades iniciais no processo interativo com a linguagem LOGO no microcomputador e avança no domínio dos comandos, ela passa a compreender princípios de representação do número e aspectos lógicos de ordem e de composição aditiva.

- A programação ativa em LOGO associada a introdução de atividades lúdicas que atendam dificuldades específicas da criança favorecem a superação de suas dificuldades de lateralidade, além de desenvolver autonomia e auto-confiança.

- Há necessidade de explorar mais elementos lúdicos e de programação ativa que favoreçam a construção de

relações de movimento entre velocidade, espaço e tempo.

- A programação ativa com a linguagem LOGO possibilita detectar a falta de compreensão das operações de adição e subtração, que são efetivadas de forma mecânica em sala de aula pela criança e interpretadas incorretamente pelo professor como domínio do processo.

- Da mesma forma, possibilita a constatação da falta de reversibilidade de algumas crianças.

Finalmente, quanto ao desenvolvimento do pensamento lógico-matemático das crianças, ficam evidentes que as atividades livres e/ou programadas de forma lúdica com o microcomputador e a linguagem LOGO, são compatíveis com a linha construtiva, uma vez que fornece elementos e estímulos com os quais as crianças experimentam e são motivadas a refletir sobre o que fazem e pensam.

Acima de tudo, esse estudo faz ressaltar como necessidade prioritária à revisão urgente da prática pedagógica no ensino da matemática nas escolas.

GT-8: *História, Filosofia, Epistemologia, Sociologia da Matemática e da Educação Matemática*

TEMA: *A HISTÓRIA SOCIAL DA MATEMÁTICA*

João Bosco P. de Carvalho
PUC - RJ

Há cinquenta anos atrás, Struik escreveu que "*A sociologia da Matemática da influência das formas de organização social sobre a origem e o crescimento dos métodos e conceitos matemáticos, e o papel da matemática como parte da estrutura social e econômica de uma época*".

Esta percepção de que a matemática não se desenvolve em um vácuo, independentemente das influências do meio social, é antiga, embora difusa. Já os gregos tentavam explicar o surgimento da matemática no Egito com razões sociais: por um lado, a necessidade de demarcar terras, periodicamente inundadas; por outro, o lazer de que dispunham sacerdote para se dedicarem a elocubrações intelectuais. Certamente a existência de uma classe com lazer descomprometido, junto com outras causas, foi um dos fatores que permitiram o florescimento da matemática grega. Mais tarde, na Idade Média, o pouco de matemática que se conservou e se transmitiu deve-se à necessidade da Igreja de calcular precisamente as datas do calendário religioso. Já em nosso século, Oswald Spengler, em sua polêmica obra **A Decadência do Ocidente**, dedicou todo um capítulo à matemática, dizendo que cada cultura tem sua matemática peculiar (*Ver Spengler Oswald, A*

Decadência do Ocidente, edição condensada por Helmut Werner, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1982, "O Sentido dos Números", pp. 65-92 e também a edição integral da mesma obra, Munique, C. H. Beck, 1963, Capítulo Um, "O Sentido dos Números", pp. 71-124).

A historiografia tradicional da matemática de maneira geral tem evitado tais considerações. Assim, para ela, o termo matemático aos que produzem conhecimento original, esquecendo completamente os usuários da matemática no mais amplo sentido (mercadores, engenheiros, agrimensores, astrônomos, administradores, artistas, filósofos, etc.). Na historiografia clássica da matemática simplesmente não há lugar para um estudo belíssimo e profundo como o de Alexander Murray sobre a matemática medieval, em seu livro **Razão e Sociedade na Idade Média**.

O objetivo da história social da matemática é encarar a matemática ao mesmo tempo como um corpo de conhecimentos e um campo de prática social. Assim, além de estudar a criação (ou descoberta) matemática individual, será necessário enfatizar os atores coletivos, a análise das instituições, a crítica das ideologias, e o estudo dos acontecimentos isolados em um contexto social.

O estudo da criação matemática individual não deveria ser simplesmente uma relação técnica de descoberta, mas sim uma análise de suas causas e efeitos, e uma avaliação das condições que possibilitaram a descoberta. Além disso, para compensação plena do conhecimento, é necessário decompor seu estudo em duas partes: uma "normal", que pode ser explicada pelo conhecimento contemporâneo da comunidade científica, e outra

"extraordinária", explicada pelos celentes extraordinários da estrutura social da comunidade, pela influência de outras comunidades ou grupos com os quais os indivíduos interagem, por influências singulares sofridas pelo indivíduo, etc.

O estudo dos atores coletivos diz respeito aos grupos que podem ser considerados atores históricos na história do conhecimento matemático: grupos que se comunicam, comunidade de uma disciplina, e a comunidade matemática vista como um todo.

Cada vez mais importante numa história social da matemática é o grupo de ensino da matemática. Como um dos principais papéis desempenhados pela matemática na sociedade é na escola, no ensino desde a escola elementar até aos seminários de nível de pesquisa, não é de espantar que programas didáticos, sua modificação com o tempo, com as ideologias dominantes, com a concepção prevalescente do conceito de escola, etc., se revelem tão frutíferos e importantes para a compreensão da matemática em um contexto social global.

Referências Bibliográficas

MEHRTENS, H. et alii. Social Hestarg et Nineteenth Century Mathematics. Boston, Birkhauser, 1981.

MURRAY, A. Reason and Society at the Middle Ages. Oxford U - Press, 1986.

STRUIK, D.J. "On the Sociology Mathematics". In Suince and Society, New York, Vol, nº 1, pp. 58-70.

SPENGLER, O. A Decadência do Ocidente. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1982.

TEMA: *CURSO DE LICENCIATURA*

Charles Guimarães Filho

Neste artigo assinala-se a importância da história, filosofia, epistemologia, sociologia da matemática e da educação matemática na formação dos professores de matemática, e propõe-se um currículo para o curso de licenciatura em Matemática considerando-se estes saberes.

INTRODUÇÃO

A formação de professores de matemática no Brasil, tem sofrido um declínio quantitativo e qualitativo. Isso é percebido, entre outras coisas, no baixo índice de opções dos alunos mais preparados pelos cursos de licenciatura em matemática e na alta taxa de reprovação dos professores nos concursos políticos para o magistério nessa ciência exata. Esta decadência é compreensível diante do investimento brasileiro em educação - 88º lugar entre os países -, mas não deve ser tolerado por todos aqueles que concebem a instrução, a ciência e o socialismo como forças dinâmicas ao progresso de uma sociedade.

O declínio desta formação profissional deve ser enfrentada através de lutas gerais como, pela implementação do socialismo, pela socialização do saber, por mais verbas para a educação, por remunerações ao professor, pela expansão de transferências de licenciados de estabelecimentos para as universidades estaduais e federais (conseqüentemente: aumento na formação média dos professores de matemática); bem como, por meio

de lutas específicas: desenvolvimento da formação pedagógica matemática, instauração de departamentos responsáveis por esta formação e reformulação curricular.

O desenvolvimento da formação pedagógica matemática é o aprimoramento do ensino e pesquisa nas áreas de conhecimento da educação matemática. Instauração de tais aprimoramentos é a criação de departamentos de educação matemática, orientadores da graduação e pós-graduação de educadores matemáticos. A reformulação do currículo também deve considerar a formação pedagógica matemática, ou melhor: o currículo do curso de licenciatura em matemática calcado no currículo do curso de matemática (pois cerca de 75% da estrutura curricular é de formação matemática, o restante em formação pedagógica e complementar), deve ser o currículo do curso de graduação (extensivo a pós-graduação) em educação matemática que leva em conta as áreas do conhecimento da educação matemática.

A história, filosofia, epistemologia, sociologia da matemática e da educação matemática - um dos temários do III ENEM - constituem duas áreas do conhecimento da educação matemática, a saber: os fundamentos de matemática e da educação matemática. Os fundamentos da matemática - história, filosofia, epistemologia e sociologia da matemática -, a rigor, pertence a área da matemática. Os fundamentos da educação matemática - história, filosofia, epistemologia e sociologia da educação matemática - incluirão duas áreas de conhecimento da educação matemática: psicopedagogia da educação matemática e educação matemática comparada. Os fundamentos da matemática e da educação matemática, juntamente com a teoria e prática de ensino da

matemática (outra área da educação matemática), estabelecem a formação pedagógica matemática, possibilitando assim, a instauração de departamento de educação matemática e a reformulação curricular, tão essenciais à formação de professores de matemática.

O objetivo central deste trabalho é apresentar um currículo para o curso de graduação em educação matemática, com a finalidade de subsidiar a exposição do tema sobre fundamentos da matemática e da educação matemática do grupo de Trabalho "*História, Filosofia, Epistemologia, Sociologia da Matemática e da Educação Matemática*", do III ENEM. Ele compreende três partes: estrutura, disciplinas e grade.

Antes de encerrar, agradece-se ao professor Antonio Flávio Barbosa Moreira (Departamento de Educação da UFRJ), faz-se notar que esta introdução foi realizada para servir de síntese da exposição no Grupo de Trabalho mencionado acima e aponta-se os escritos em que ela se baseou.

TEMA: *INTUIÇÃO EM MATENÁTICA*

Antonio Carlos Carrera de Souza
Departamento de Educação do Instituto de BiociÊncias - UNESP - Campus de Rio Claro

A categoria faz mediação entre a experiência e a evidência - que estão no nível sensorial e sensório-intuitivo e a totalidade, que busca a essência mais profunda da realidade. A intuição exerce a mediação entre o sensorial e a abstração, entre a experiência e a teoria, entre a evidência e a sistematização.

Antes de prosseguirmos, é necessário apontar que aqui, "intuição" não significa um conhecimento imediato da realidade, da totalidade concreta, uma via pela qual o cérebro humano tem um conhecimento, "a priori" da realidade, prescindindo, portanto, da experiência, do sensorial, da evidência e da razão. A "intuição" tomada dessa forma "a priori" - apresenta-se como uma visão idealista do fenômeno científico.

Buscamos caracterizar, na categoria intuição, como o movimento da evolução do saber científico do homem apresentado em dadas circunstâncias, saltos qualitativos rápidos. Constitui-se, portanto, de intervalos da continuidade, dependentes de toda a base e sensorial e experimental anterior. De fato, existem momentos na construção científica em que a intuição eleva o conhecimento humano. É quando há o movimento em espiral: "o retorno acima do superado para dominá-lo e aprofundá-lo, para elevá-lo de nível libertando-o de seus limites (de sua unilateralidade)".

Podemos citar, como exemplos concretos desse

movimento, o sistema geométrico euclidiano, a concepção de universo de Galileu, as Geometrias não-euclidianas, a Física Relativista de Einstein. Cada qual, à sua maneira, intuiu um sistema científico, a partir de determinados indícios presentes até então e contribuiu para um momento de superação da ciência conhecida.

Buscaremos mostrar o momento de superação do conhecimento anterior através do sistema geométrico euclidiano. Até Euclides, a Geometria - a começar pelo exemplo de Thales de Mileto - apresenta-se como um conhecimento difuso, sem possuir um corpo teórico consistente às vezes, prendendo-se a fatos empíricos e, às vezes, a fatos fisiológicos.

Os "Elementos" possuem um todo orgânico no qual a Geometria aparece como ciência autônoma, independente da Aritmética. O método euclidiano consiste em, dando uma visão lógica da Geometria e organizando o conhecimento geométrico até então, partir do desconhecimento para o conhecimento e do particular para o geral.

TEMA: *A ONTOLOGIA DOS NÚMEROS NATURAIS:*

Implicações para a Educação Matemática

John A. Fossa
Departamento de Matemática - UFRN

A partir do trabalho de Immanuel Kant, a filosofia da matemática, bem como a filosofia de modo geral, tem se dirigido sempre mais para questões epistemológicas. Em contraste, as questões fundamentais da ontologia, embora não completamente esquecidas, têm sido relegadas ao segundo plano. Quando deixamos de apurar nossas idéias no crisol do debate crítico, porém, corremos o risco de contaminar nosso pensamento com pressuposições desapercebidas. No caso da ontologia da matemática, estas pressuposições têm certas implicações infelizes na educação matemática. Assim, propomos abordar aqui uma questão ontológica, fundamental, a saber: **"O que é um número?"**

Valendo-nos do bom mot de L. Kronecker de que os números naturais são uma obra divina enquanto todo o resto é obra humana, interpretaremos a pergunta do parágrafo anterior como rezando somente sobre os números naturais. À primeira vista, a pergunta é muito simples - de fato, quase irrisória - pois quem não sabe o que é um número! Mas, como tantas outras perguntas simples, sua simplicidade parece se esvanecer na medida em que tentamos formular uma resposta adequada. Talvez sejamos levados a responder rispidamente - isto é, com aquela aspereza proveniente da frustração - da seguinte maneira:

- *Bem, os números são 1, 2, 3, etc.*

A resposta ensaiada, porém, não é satisfatória

porque ela é nada mais do que uma lista dos nomes dos números. Mas, a questão original era precisamente sobre os objetos que os nomes significam. Por exemplo, se alguém nos diz:

- *Xuxa cantou desafinado ontem à noite.*

Poderíamos ficar em dúvida se foi a estrela da Rede Globo que fez um "xou" desastroso, ou se foi o bicho de estimação de nosso interlocutor que relembrou as suas origens lupinas ao aparecer da lua. Ou seja, o uso do nome "Xuxa" não foi suficiente para individualizar quem foi que cantou desafinado. De maneira análoga1, o rol dos numerais não nos diz o que os números são.

Tentemos outra resposta à nossa pergunta, a saber:

O leitor crítico certamente vai objetar que a nova reposta ainda não reza sobre a natureza dos números, mas meramente aponta uma função deles. Mas, este leitor não seria crítico demais? Afinal, nesta resposta usamos uma frase descritiva, **"que usamos para contar"**, para efetuar a referência correta e tal procedimento é bastante comum. Assim, para resolver nossa dúvida sobre a Xuxa do parágrafo anterior, a frase descritiva **"a estrela da Rede Globo"** seria suficiente. E, de fato, era suficiente mesmo que a Rede Globo não tenha somente uma única estrela, mas uma verdadeira constelação (certos conhecimentos anteriores foram ativados pelo contexto). Talvez, então, uma definição geral de número não seja necessário para esclarecer a natureza do conceito **"número"**; dê-me um dezessete,

---

1. Certos antagonismos entre nomes comuns e nomes próprios que teriam de ser esclarecidas em uma análise mais profunda podem ser despresadas aqui.

por exemplo, e serei muito grato.

Frases descritivas, porém, nem sempre conseguem a identificação proposta. "O bicho de estimação do nosso interlocutor", por exemplo, pode ser insuficiente para individualizar a Xuxa caso este interlocutor esteja passeando com duas cadelas. Quem sabe, talvez ele até deixou em casa uma terceira cachorra que não participa do passeio devido ao cansaço de passar a noite anterior em claro! O caso parece paralelo à nossa segunda resposta à questão **"O que é um número?"** porque a frase descritiva **"que usamos para contar"** não é suficientemente precisa. De fato, usamos várias coisas para contar, nossos dedos, por exemplo. Pior, enquanto nosso novo amigo canicultor sempre pode resolver a questão da Xuxa apontando e explicando **"não esta, aquela"**, o mesmo procedimento não parece adequado no caso dos números porque depois de dizer **"Não, os dedos não, nem isto, nem aquilo, ..."** não temos mais nada para que apontar.

Mesmo assim, porém, conseguimos identificar a função primordial dos números - a contagem. Paul Banacerraf faz uma distinção entre contagem transitiva e contagem intransitiva. Fazemos o primeiro quando contamos objetos: **"Quantas crianças a Xuxa mordeu hoje?"** Por outro lado, contamos intransitivamente quando simplesmente repetimos os numerais na ordem correta: **"Zezinho, conte de 1 até 20!"**.

Detenhamo-nos um pouco para investigar este conceito de contagem transitiva porque é aqui que podemos esperar que a essência de número se manifeste. Os números servem primordialmente para contar coisas e, de fato, sem coisas para contar, não teríamos nem contagem intransitiva, nem adição, nem

educação matemática. Vejamos, então, o uso típico de números, por exemplo, na seguinte frase:

- *Três pássaros verdes alegravam o amanhecer.*

Nesta frase, **"três"** como **"verde"**, é um adjetivo2,3. Não estamos falando de um coisa chamada **"três"** e outra chamada **"verde"**. Muito pelo contrário, estamos falando dos pássaros que são verdes em cor e três em multiplicidade. Portanto, a palavra **"três"** - e note que estamos falando do cardinal **"três"**, não do ordinal **"terceiro"** - é um adjetivo e como tal não é um nome de alguma coisa. Assim, nossa questão original, **"O que é um número?"**, é enganosa porque não há nenhuma coisa que é um número. Numerais não são nomes, mas adjetivos.

Ainda não chegamos ao final feliz, porém. Muito pelo contrário, tudo que já foi dito é nada mais do que o prolegômeno da verdadeira história. É agora que o poder criativo da mente humana faz algo maravilhoso, exemplificado na seguinte frase: *Verde é a cor predileta dos leprochauns*4.

A maravilha consiste em ver com a mente o que não pode ser visto com os olhos: o verde! Na frase citada, **"verde"** deixou de ser um adjetivo e passou a ser um nome. Mas, como já

---

2. De novo, há muitos antagonismos entre adjetivos do tipo de **"verde"** e os do tipo **"três"** - por exemplo, cada pássaro acima é verde, mas nenhum deles é três. Adjetivos do tipo de **"três"** são logicamente mais parecidos com adjetivos do tipo de **"todo"**, **"muito"**, **"algum"**. Estas diferenças, porém, não parecem invalidar o argumento do texto.
3. Não ignoramos o fato de que os gramáticos da língua portuguesa criaram uma classe especial, distinta da classe dos adjetivos, para os numerais. Mesmo assim, desde que a sua função, pelo menos na primeira aproximação, é descritiva, podemos considerá-lo como adjetivos.
4. Seres maravilhosos da Irlanda, levemente parecidos com gnomos.

vimos, não é um nome de qualquer coisa. O significado de **"verde"** como um nome não pode ser dado por apontar para alguma coisa; seu significado provém das relações que a palavra mantém com as outras palavras bem como das regras (tanto gramaticais, quanto extra-gramaticais) de seu uso correto; ou seja, seu significado provém da estrutura lingüística do que é uma parte.

A contagem intransitiva é outra maravilha da mente humana. Em sentenças como:

Três mais um é quatro.

"Três" também deixa de ser adjetivo para passar a ser aquele tipo de nome que não nomeia qualquer coisa. Seu significado, como o de **"verde"**, provém das relações que **"três"** se mantém com os outros numerais. Ou seja, seu significado provém da estrutura matemática do que é uma parte (*Benacerraf*).

O número como adjetivo é um conceito mundano e concreto, proveniente primeiramente do conhecimento do próprio corpo e, depois do comportamento de certos tipos de seres do mundo. Discordando, portanto, de Kronecker somente pela metade, podemos afirmar que o número como nome é obra humana, mas não é por isso menos divino. Faz parte de um sistema abstrato que pode ser concretizado em várias maneiras, uma das quais sendo através do número como adjetivo como no seguinte exemplo: *Três pássaros verdes e um pássaro verde são quatro pássaros verdes.*

Obviamente, o número como nome é o número da matemática e daí podemos tirar duas lições importantes para a educação matemática.

A primeira é que a matemática não é um estudo do mundo no sentido que a física, por exemplo, é um estudo do mundo.

Não descobrimos as leis da matemática, inventamo-as. A matemática é a aventura fantástica do possível; seus limites é nossa imaginação. É por isso que o padrão do que é correto na matemática é tão diferente do padrão das ciências. Assim, embora digamos: *"Existe um número infinito de primos"*, o critério dessa "existência" ;e a deducibildade da proposição. Em vários sentidos, a matemática é mais parecida com um bom romance do que com a ciência. Se a matemática fosse vista, de modo geral, como uma invenção humana, poderíamos diminuir o fenômeno do "medo" da matemática e ao mesmo tempo desenvolver estratégias de ensino que solicitariam mais participação criativa dos alunos.

A segunda lição para a educação matemática proveniente da discussão acima é que a matemática é essencialmente abstrata. Portanto, é importante que se desenvolva tanto a capacidade do aluno para raciocinar no abstrato quanto a sua capacidade de abstrair de situações concretas para estruturas gerais. Não podemos, é claro, queimar etapas por ensinar o abstrato sem o prévio embasamento concreto. O número matemático, o número como nome, por exemplo, é uma extensão e abstração do número como adjetivo e, assim, não será produtível abordar aquele antes da formação das intuições mundanas deste. Sobre este ponto, virtualmente todos os educadores são de acordo. Mas, não paramos por aí. Precisamos desafiar nossos alunos com o abstrato - deixar de fazê-lo é deixar de ensinar matemática.

Notemos ainda que as "lições" dos dois últimos parágrafos são diretrizes gerais. A importante questão da sua instrumentalização no dia-a-dia da sala de aula não foi abordado neste texto, parcialmente por razões de espaço e parcialmente

GT-9: *Experiências Curriculares para o Ensino de 1º e 2º Graus*

TEMA: *CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DE 1º GRAU: PRESSUPOSTO PARA O ESTABELECIMENTO DE LINHAS GERAIS*

Nilza Eigenheer Bertoni
Universidade de Brasília - Brasília

Tradicionalmente tem-se atribuído à escola e aos currículos escolares a função de promover a aquisição de conhecimentos pelos alunos, bem como a responsabilidade pela educação, ou formação, do indivíduo ou do cidadão. É necessário considerar essas duas funções particulares: assumir um conceito de educação e definir o papel da construção do conhecimento, e de quais conhecimentos, nessa conceituação. Estamos propensos a considerar que educar é levar o homem a poder conseguir respostas para suas indagações, a poder e saber fazer escolhas para um viver melhor, a chegar a viver num nível que o satisfaça, tanto interiormente, relacionado ao seu conhecimento, estética, emoção, como exteriormente, no que diz respeito à sua expressão, relacionamento, cidadania.

O Aluno e o Conhecimento no Ensino Atual

Dados sobre a realidade e desempenho escolares, e ainda nossas próprias observações e experiências, levam-nos a formular o seguinte quadro sobre o interesse em aprendizagem

escolar, ao longo do 1º grau: nas séries iniciais as crianças apresentam um grande potencial de energia e aprendizagem. Aprendem a entender e a expressar-se na linguagem escrita, aperfeiçoam a linguagem oral, iniciam na matemática. Há indícios de que o interesse pelo saber escolar decresce gradualmente ao longo das séries seguintes e atinge seus mínimos nas séries finais do 1º grau. No que concerne à matemática, várias hipóteses podem ser feitas: o cansaço provocado pelas cumulativas memorizações, a falta de significado do aprendido frente ao cotidiano/cultura, a ênfase à sintaxe da matemática em desconexão com a semântica.

A proposta do conteúdo programático ignora e/ou desconhece as reais demandas, ou movimentações do aluno atual. Não pensamos, a esse respeito, que o problema restrinja-se à questão do método, embora ele seja igualmente importante. Uma avaliação do conteúdo programático e de livros didáticos nos levaria a inferir que o propósito da escola é o de promover a aquisição do saber universal, visando à formação de um jovem com certo acúmulo de informações e habilidades tecnicistas, desprovidas de conexão à realidade e de compreensão mais abrangente.

Duas Questões Essenciais

O questionamento do ensino atual e as evidências de seus maus resultados levam-nos às seguintes questões: qual o significado do conhecimento matemático na formação dos alunos, e que formas de apropriação real e consciente seriam adequados à

maioria dos alunos? Objetivamente chegar a uma delineação preliminar de linhas centrais de conteúdos e de processos para a aprendizagem de matemática do 1º grau. Para isso consideramos interrelações do ensino de matemática com outras instâncias, compondo o enfoque de educação que adotamos. Por exemplo: Matemática e Indivíduo (os aspectos lógicos, lúdicos, estéticos e de lazer da matemática conectados ao desenvolvimento racional e afetivo dos alunos); Matemática e Sócio-Cultura (a Matemática presente na cultura demandando a formação de conceitos matemáticos, conhecimentos de matemática, decodificação de informações em linguagem matemática, etc); Matemática e Cidadania (conhecimento e interpretação correta de dados matemáticos e estatísticos na construção da consciência crítico-social); Matemática, Sociedade e Tecnologia (a Matemática e as ciências fornecendo componentes adequados à formação do usuário, do trabalhador, do técnico e do cientista da sociedade tecnológica); Matemática e Momento Histórico (o acesso e processamento de informações desenvolvendo a consciência sobre os riscos que a humanidade atravessa e contribuindo à uma educação para a convivência e a sobrevivência); Matemática e o Ensino de Matemática (a transformação do produto da ciência matemática em conteúdo não constituindo-se em obstáculo à aprendizagem, mas permitindo revelar aspectos essenciais de sua natureza); Matemática e Linguagem (embora sendo uma ciência codificada, fortemente ligada à sua linguagem, há a necessidade de considerar-se os significados, a semântica por traz da sintaxe própria).

Proposta Resumida de Conteúdos e Processos - Matemática do 1º Grau - 1ª a 5ª séries (Currículo Básico Unificado).

. Conhecimento e Exploração dos Números (compreensão e representação dos naturais, das frações decimais e gerais, bem como de suas operações. Conexões entre raciocínios espontâneos, registros livres e sistematizações).

. Conhecimento e Exploração do Espaço (reconhecimento e representação de objetos espaciais, visualização de objetos espaciais representados no plano, atribuição de medidas. Orientação no plano e no espaço).

6ª e 8ª séries - Núcleo Comum (Haverá uma parte diversificada).

. Conhecimento e Exploração dos Números (naturais, inteiros e racionais).

. Conhecimento e Exploração do Ensino (construção, estudo, representação plana, visualização espacial. Orientação no plano e no espaço. Conhecimento e uso de grandezas e medidas. Comprimentos, áreas e introdução a volumes. Razões, proporções, semelhanças e escalas. Informações contidas nos teoremas de Thales e Pitágoras).

. Introdução às linguagens gráficas e algébricas.

. Probabilidade e Estatística (conceitos e uso de processo).

. Lógica (generalização, particularização, implicação, percepção de analogias processuais e estruturais nos tópicos de matemática, construção de fluxogramas).

- Uso Permissivo dos Processos - 1ª a 8ª séries: Ações reflexivas e interativas dos alunos, pensamento lógico, construção da linguagem matemática, resolução de problemas, estimativas, aplicações contextualizadas, uso de calculadora e de micro-computador.

TEMA: *EXPERIÊNCIAS CURRICULARES - A SITUAÇÃO ATUAL DO ENSINO DA MATEMÁTICA E ALGUMAS ORIENTAÇÕES*

Maria Gilvanise de Oliveira Pontes
Universidade Estadual do Ceará
Faculdade de Filosofia
Dr. Aureliano Matos - Limoeiro do Norte - Ceará

SÍNTESE

Há uma crise geral no ensino a qual se reflete também no ensino da Matemática.

É comum que os professores se queixem de que hoje os alunos não sabem sequer a tabuada e atribuam a culpa às reformas ocorridas nos últimos anos quando se passou a valorizar os aspectos formais do conhecimento matemático neglicenciando-se o aspecto operacional da aquisição dos fatos e das técnicas fundamentais que seriam as capacidades básicas.

Esta é uma visão simplista e enganadora porque: *1º*. Baseia-se numa análise ideal do passado; *2º*. Pressupõe uma concepção conservadora e estática da sociedade e da ciência, não levando em conta a necessidade de mudança provocada pela evolução social, científica e tecnológica; *3º*. Considera que a aprendizagem da Matemática se processa por mecanismos de transmissão, absorção e repetição. A atual situação do ensino da Matemática é bastante complexa porque envolve fatores sociais que não têm a ver apenas com a Matemática mas que afetam a escola como instituição.

De um modo geral, considera-se essencial na

aprendizagem da Matemática o domínio de questões da linguagem e as estruturas Matemáticas e algumas técnicas destinadas a resolver problemas-modelo.

O ensino atual da Matemática é marcado pelo domínio quase absoluto dos objetivos cognitivos de níveis mais baixos como memorização de fatos, algoritmos e técnicas de resolução de problemas.

As avaliações de Matemática subestimam os objetivos de natureza afetiva e social e as capacidades ligadas a níveis cognitivos mais elevados. Não há uma preocupação no sentido de desenvolver e avaliar processos e estratégias de raciocínio, nem capacidades necessárias para enfrentar e resolver problemas novos e estimular hábitos de consulta, cooperação, comunicação, discussão, investigação ou produção.

Para enfrentar de frente a crise do ensino dessa disciplina, surge uma proposta de renovação curricular que contemple de maneira equilibrada e articulada o conjunto de componentes curriculares. Aqui encaramos o currículo de modo amplo como "um conjunto organizado de objetivos, orientações metodológicas, conteúdos e processos de avaliação".

Um currículo traduz um conjunto de premissas teóricas gerais que definem a sua filosofia.

Estas premissas que envolvem pressupostos, princípios ou orientações determinam de um lado, a sua organização e de outro o significado, e alcance e seus componentes que são: objetivos, metodologias, conteúdos e avaliação.

O que significam pressupostos, princípios e

orientações para um currículo?

"**PRESSUPOSTOS** são concepções sobre Educação sobre o Homem e sobre a sociedade; sobre o saber e sobre a aprendizagem".

"**PRINCÍPIOS** são alegações prévias sobre o currículo e que desenham a sua forma e a sua organização".

"**ORIENTAÇÕES** são o guia e o vínculo mais próximo a que estão sujeitas as opções relativas aos componentes do currículo".

Deixamos de lado os pressupostos e princípios que dizem respeito ao ensino da Matemática e falaremos sobre as orientações para este ensino.

Os objetivos curriculares devem: - privilegiar os aspectos formativos do ensino da Matemática; - contemplar equilibradamente os domínios cognitivo, afetivo e social; - apontar para os níveis mais elevados de cada um dos domínios; - dar ênfase aos processos e atividades matemáticas.

As orientações metodológicas devem promover o desenvolvimento sem perder de vista o nível de desenvolvimento dos alunos.

Desse modo, as propostas metodológicas devem contemplar os aspectos cognitivos, afetivos e sociais da aprendizagem enfatizando situações concretas, aspectos intuitivos da Matemática, o raciocínio indutivo, privilegiando as atividades de exploração, conjecturação e prova matemática, bem como as aplicações da Matemática e a resolução de problemas.

Devem também estimular a comunicação oral e escrita, a discussão e reflexão, a troca e confronto de idéias,

experiências e processos de trabalho.

Uma orientação importante diz respeito à diversificação das abordagens, das situações e dos materiais, no sentido de favorecer uma melhor adequação em relação ao aluno.

Havendo uma mudança na condução do processo de ensino a aprendizagem, deverá também sofrer influência a avaliação que deverá ser coerente como ele.

Os processos de avaliação também devem ser diversificados: - **na forma**, integrando desempenhos orais e escritos, individuais e grupais, auto e heterocríticos; - **nos instrumentos** utilizados, que não limitarão apenas a testes escritos; - **nas intenções** devendo privilegiar a componente formativa.

Para que mude o ensino-aprendizagem da Matemática, não basta mudar o currículo. Há muitas variações e condicionantes que intervém neste processo. Contudo, um elemento decisivo para que alguma mudança ocorra, é o professor sem o qual nada mudará significativamente.

Sua participação se faz necessária, discutindo, criticando, sugerindo em todos os momentos da elaboração do currículo.

SUGESTÕES

Sugiro que as Licenciaturas em Ciências e Matemática dêem um maior realce: - a disciplina de fundamentação teórica de Educação como: . Psicologia da Aprendizagem; .

TEMA: *EXPERIÊNCIAS CURRICULARES RELATIVAS AO PROJETO LABORATÓRIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS (CAPES/PADCT/SPEC)*

Ettiène Cordeiro Guerios de Domenico
Universidade Federal do Paraná
Setor de Educação
Departamento de Métodos e Técnicas de Educação

O Projeto Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas (CAPES/PADCT/SPEC). Atua nos diversos níveis de Ensino, Pesquisas e Extensão a que UFPr se propõem. Seu objetivo é promover o aperfeiçoamento dos currículos na área de Ciências a partir da integração *Universidade x Escolas de 1º e 2º Graus*, e tem na formação do professor e respectiva capacitação docente sua meta maior. As experiências se desenvolvem sob a ótica da postura metodológica ao tratamento dos conteúdos estabelecidos para o 1º e 2º graus centrada em comportamento voltado à atitude de permanente investigação científica e de pesquisa das relações matemáticas inerentes a tais conteúdos associando formação específica e formação pedagógica. Para o alcance de tais objetivos desenvolve cursos de Extensão Universitária, reuniões científicas, atividades de reforço e recuperação de conteúdos em escolas de 1º e 2º graus de Curitiba como atividades disciplinas Prática de Ensino, projetos de alternativas metodológicas para unidades de ensino específicas e pesquisas científicas.

A capacitação docente se dá nas modalidades treinamento em ação, cursos de extensão universitária e reuniões

científicas. Qualidade treinamento em ação desenvolve atividades de assessoramento técnico pedagógico às escolas da comunidade e de formação de grupos integrados de trabalho formados por professores, das escolas, professores universitários e alunos mestres. Formação de professores e capacitação docente se fundem na medida em que o aluno em formação desenvolve atividades juntamente com os professores da comunidade assessorados pelos professores da UFPr. Projetos de ensino de reforço e recuperação são elaborados observando as seguintes etapas:

- Diagnósticos para obtenção de dados para a fundamentação das atividades a serem desenvolvidas, o qual se dá através de observação de aulas, aplicação de testes para identificação das dificuldades encontradas pelos alunos, encontro por professores das turmas de origem dos alunos, coordenadores pedagógicos e orientadores educacionais.

- Elaboração dos projetos de ensino, onde o aluno-mestre, com base no diagnóstico realiza pesquisa bibliográfica, pesquisa de alternativas metodológicas e elabora proposta de ação didático-pedagógica.

- Implementação da proposta de ação na escola durante o ano letivo.

- Avaliação do processo de implementação, a qual se dá periodicamente, para o que mantém-se a estratégia de encontros periódicos, além de seminários constantes na UFPr, com todos os

grupos de trabalho.

Na modalidade Extensão Universitária, vários cursos foram realizados, entre eles, "A Matemática nas Séries Iniciais: Uma Abordagem Montessoriana" e "Profusão e Difusão do Conhecimento Matemático: Implicações Metodológicas na Escola de 1º e 2º graus". No primeiro, desenvolveu-se atividades no sentido de atender aos professores das séries iniciais, alunos dos cursos da habilitação ao magistério e dos cursos de Licenciatura em Pedagogia. Tal curso propôs metodologia de ensino a partir do conhecimento efetivo do conteúdo, por reconhecer a dificuldade dos professores em ministrá-los, justamente por não conhecê-los a contato. A tônica desta atividade foi aprendizagem da utilização dos materiais montessorianos em sala de aula tendo como fundamento o processo de construção do conhecimento matemático pela criança. Em relação a esta questão, inicia-se neste semestre pesquisa científica relativa à iniciação matemática utilizando-se estes materiais e resultados de pesquisas anteriores, entre elas "Conceituação Matemática: um Problema Pedagógico" publicado in "Barra, V; Machado E. O Ensino das Séries Iniciais: Reflexões e Propostas, Scientia et Labor, UFPr, 1990, Curitiba, Cap. III". No segundo curso desenvolveram-se atividades teóricas sobre a produção do conhecimento matemático e o papel da Escola enquanto elemento de difusão formal o que implicou em estudos quanto à relação entre o conteúdo natural da Ciência e o conteúdo escolar.

Na modalidade Reunião Científica promoveu o I Encontro Paranaense de Educação Matemática (UFPr - SBEM) do qual participaram profissionais e estudantes envolvidos com a Educação

Matemática, onde as questões de ensino e aprendizagem constituíram-se no foco principal de tal evento.

Os projetos de alternativas metodológicas seguem os passos já descobertos anteriormente. Pode-se citar os seguintes projetos já concluídos:

- Avaliação em Matemática com a utilização do computador.
- Elementos de Trigonometria.
- Relações Trigonométricas com material concreto.
- Clube de Ciências: atividades para iniciação em Geometria.
- Matemática também se aprende brincando: "brincando com polígonos".
- Frações: iniciação e generalização.

As atividades desenvolvidas por este Projeto em seu sentido geral desenvolvem o espírito de pesquisa, a criatividade, e a percepção de que a ação docente é possível de ser exercida a partir de uma atitude de indagações e busca. Desta forma, atua no sentido da formação pessoal do professor associada à possibilidade concreta de elaboração de proposta metodológica e consistente. É assim que considerando-se os resultados até aqui obtidos, pode-se fazer as seguintes sugestões curriculares, entre outras:

- Ampliação da carga didática relativa à formação pedagógica do aluno-mestre.
- Criação de disciplina que possibilite ao aluno mestre a vivência na escola em todos os anos do curso de Licenciatura.
- Criação de disciplinas que contemplem os conteúdos específicos relativos aos 1º e 2º graus.

Quanto às agências de financiamento, sugere-se o

TEMA: *EXPERIÊNCIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO 1º GRAU*

Ana Carolina Scheidegger Neves**

APRESENTAÇÃO

O Laboratório de Ensino de Matemática da UFPE, tem como objetivo reflexões sobre o processo ensino-aprendizagem e desenvolver ações visando a melhoria de qualidade desse processo. Nesta perspectiva, vem participando de capacitação de professores ou técnicos da rede pública de ensino, da elaboração de textos didáticos e da assessoria ao setor de supervisão da Secretaria de Educação da Prefeitura da Cidade do Recife (S.E.C./P.C.R.).

Mais especificamente, o grupo do Laboratório participante do GT **"Experiências Curriculares"**, vem desenvolvendo um trabalho voltado para séries iniciais do 1º grau. A origem desse trabalho remota à elaboração da proposta curricular da Fundação Guararapes - S.E.C./P.C.R., construída a partir de 1986, da qual participou também o Prof. Maurício de Figueiredo Lima, além dos membros do presente grupo.

JUSTIFICATIVA

Embora cientes de que a qualidade do processo ensino-aprendizagem não depende única e exclusivamente do nível de conhecimento do professor, acreditamos que uma compreensão do

---

(**) Membro da equipe técnica do Laboratório de Ensino de Matemática UFPE, Coordenadora da Área de Matemática de 1ª a 4ª séries da Fundação Guararapes - Secretaria de Educação e Cultura - Prefeitura da Cidade do Recife

seu objetivo de trabalho contribuirá para maior autonomia na condução desse processo, possibilitando prática mais eficiente mesmo nas condições precárias da escola pública.

Os professores ressaltam constantemente sua insegurança nos conteúdos matemáticos decorrente da própria formação profissional, como uma das razões das dificuldades encontradas no ensino. Conseqüentemente, não pode existir, por parte deles, uma seleção crítica ou produção de materiais a serem trabalhados na sala de aula acarretando uma utilização inadequada ou limitada de recursos disponíveis, mesmo no ambiente da Escola Pública.

Para a maioria dos alunos, que aprendeu a não gostar de Matemática, as aulas são desinteressantes também porque estão distanciadas de suas experiências de vida. Essa distância ocorre a tal ponto que, crianças reprovadas na escola, revelam-se competentes para resolverem situações-problema de seu cotidiano, quando estão livres para utilizar estratégia ao nível escolar delas.

RELATO DA EXPERIÊNCIA

Conscientes das dificuldades já apontadas anteriormente, por parte dos professores e alunos, iniciou-se em 1986, o trabalho de assessoria aos supervisores da Rede Municipal. Naquele momento, considerando as discussões sobre a prática pedagógica existente nas escolas, através de depoimento de supervisores e professores, da análise de tarefas propostas aos alunos e da atuação dos professores na sala de aula, delinearam-se as características gerais que norteavam o trabalho

de Matemática realizado na Rede até então.

O trabalho escolar desenvolvido, propunha freqüentemente a memorização de símbolos e regras, a reprodução de modelo padronizado de pensar. Desconsiderando, em conseqüência, as experiências de vida do aluno, bloqueando suas iniciativas e impedindo o aparecimento de soluções diversas pertinentes a uma mesma situação-problema. Evidenciou-se, então, uma prática que tinha na repetição um dos fundamentos do processo de aprendizagem.

Analizando as programações de Matemática com os professores e supervisores, pode-se perceber a priorização de uma seqüência de tópicos trabalhados com as características já citadas. Assim, o conteúdo versava sobre conjuntos, seqüências numéricas, tabuadas, resolução de contas, resolução de problemas e frações.

A partir dessa inicial, evidenciou-se a necessidade de serem explicitados critérios para redirecionar o trabalho. Foram considerados então, para redefinir um conteúdo mínimo, a ser desenvolvido nas séries iniciais da Rede Municipal, os seguintes aspectos:

a) a situação do aluno que, muitas vezes, não continuará na escola, mas necessita constantemente utilizar, na prática, alguns aspectos da Matemática.

b) a possibilidade do alunos continuar seus estudos, ingressando na 5ª série.

A experiência tem mostrado que a questão essencial do ensino não se resolve simplesmente com a substituição de seqüências de conteúdos apresentados ao professor. Daí porque

nossa preocupação fundamental não foi com a distribuição dos conteúdos nas diversas séries mas com a perspectiva em que estes conteúdos devem ser trabalhados com os alunos.

Partindo do princípio de que a Matemática também pode ser vista como um modo de pensar que é histórico, a proposta curricular que foi constituída a partir de 86, considera que utilizar Matemática implica em lidar com idéias para resolver situações-problema significativas. Optou-se, então, por prática pedagógica que enfatiza o desenvolvimento do raciocínio da criança, na medida em que lhe permite relacionar novas idéias (conceitos, relações entre conceitos, etc.) com as que ela já possui. A problematização constante e adequada, além de despertar o interesse do aluno lhe dá espaço para interpretação de situações, lidar com conflitos ousar levantar hipóteses e verificá-las, para tirar conclusões e, se necessário, refazer seu raciocínio. Tais procedimentos são geradores de um pensamento produtivo.

Tentando viabilizar o desenvolvimento de uma nova prática na escola para tornar a iniciação matemática significativa para a criança consideramos desejável que, no trabalho desenvolvido pelo professor, se constituíssem como prioridades.

a) proporcionar à criança oportunidades para observar aspectos quantitativos presentes em sua vida familiar escolar, do bairro, etc., bem como apresentar e discutir suas observações em sala de aula;

b) apresentar questões problematizadoras significativas para a criança a qualquer nível de programação;

c) oportunizar a utilização de materiais concretos, passíveis de serem manipulados pelas crianças, que sejam adequados aos objetivos das situações propostas;

d) propiciar a utilização de desenho ou esquemas gráficos facilitadores na compreensão das situações propostas;

e) solicitar que o aluno evidencie sua compreensão sobre a própria escrita numérica através da discussão ou do uso de materiais;

f) partir, sempre, do conhecimento que a criança já construiu relacionado à situação nova que se vai trabalhar.

O conteúdo mínimo para as séries iniciais do 1º grau, a ser trabalhado à luz das prioridades acima, foi, então, estabelecido. Esse conteúdo enfatizou a organização do sistema de numeração decimal, a resolução de situações-problema envolvendo adição/subtração, multiplicação/divisão, noções de geometria, medidas e frações. Vale reforçar o fato de que a problematização é um dos eixos do trabalho, e que permeia o desenvolvimento de todos os tópicos das programações. Outro eixo norteador dessa prática é a escolha de situações-problema significativas para a criança, o que lhe permitirá perceber a função social da Matemática.

CONCLUSÃO

Para construir a proposta acima delineada, fez-se necessário que o professor se tornasse mais autônomo, aprofundasse com compreensão o conhecimento sobre o conteúdo matemático, que é o objetivo de seu trabalho. Para isto foram necessárias experiências alternativas no processo

GT-10: *Avaliação Educacional*

TEMA: *A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*

Maria Tereza C. Soares
Professora da Escola Municipal Herley Mehl - Curitiba - PR
Consultora de Matemática do DESU e do DEPG da SEED-PR

É muito comum denunciar-se o caráter autoritário das formas que avaliação escolar assume sem se dar conta de que este caráter está intimamente relacionado às formas autoritárias de ensino.

Tomando-se como referência a escola de 1º grau, consideramos que avaliação tem por finalidade o diagnóstico da prática escolar envolvendo professores e alunos na busca da apropriação do conhecimento.

Nesta perspectiva, a avaliação é entendida como um julgamento de valor que deve possibilitar a tomada de decisões, e não simples constatações.

No caso específico da Matemática, os altos índices de repetência determinados por uma avaliação classificatória tem provocado seqüelas profundas em pais, alunos e professores. Consideração como expresa na frase *"as crianças não aprendem matemática porque são incapazes de raciocinar"*, deslocam para a vítima, no caso o aluno, toda a culpa do fracasso escolar.

Confunde-se, dessa forma, a capacidade de raciocinar com a capacidade de armazenar uma carga insuportável

de definições, regras e técnicas. Procedimentos estes, que são "passados" sem um mínimo de preocupação com o estabelecimento de relações entre os aspectos lógico-histórico-sociais envolvidos na produção desse conhecimento.

Esse ensino de Matemática, como uma seqüência de verdades absolutas, que devem ser aceitas sem questionamento, tem base numa concepção estética de conhecimento matemático. De acordo com essa concepção, a Matemática estava acima da capacidade de criação humana, só acessível a poucos iluminados, os mais inteligentes, reproduzindo na escola, em certa perspectiva, a divisão de classes da nossa sociedade.

Ao investigar porque crianças perfeitamente capazes de raciocinar em outras áreas de conhecimento, e até em situações matemáticas extra escolares, não serão aprendendo a matemática escolar, será necessário ir além da sala de aula. Investigações, como esta, pressupõe uma análise não só da atuação do professor e do aluno, como também do currículo e do próprio papel da escola na realização de seu projeto pedagógico.

Neste sentido, a avaliação se reveste de um significado muito mais abrangente, ao refletir uma concepção de educação que por sua vez decorre de uma concepção de sociedade.

Ao se pensar a educação como instrumento de transformação social torna-se necessário buscar a superação do autoritarismo presente nas formas de avaliação e de ensino.

Isto supõe a necessidade de uma nova concepção de Matemática, como Ciência dinâmica e em crescimento, criada nas relações do homem, com a natureza e com os outros homens. E dessa nova concepção de Matemática decorre necessariamente uma nova

concepção de Ensino de Matemática que permita a construção do conhecimento matemática pela criança em interação com professor, com vistas ao desenvolvimento da autonomia e a aquisição de novos conhecimentos.

Torna-se necessário que, professor e alunos compreendam o papel que a avaliação desempenha ao longo de todo processo pedagógico.

Tradicionalmente, a avaliação tem apenas expressado os resultados que se obtém ao final de um processo de aquisição de conhecimento, mesmo quando realizada em diferentes momentos deste processo. No entanto, uma proposta de avaliação como diagnóstico implica em considerá-la como fonte contínua de informações que subsidiem a tomada de decisões e a interferência no processo pedagógico.

O acesso a fundamentação teórico metodológica é essencial para que o professor tenha mais segurança na seleção de conteúdos básicos, estratégias de ensino e formas de avaliação.

É fundamental democratizar as relações entre professores e especialistas da escola, e destes com os especialistas das entidades mantenedoras para que o professor participe efetivamente na elaboração e difusão das propostas pedagógicas.

Do contrário, continuaremos a ser objeto de avaliação educacional em sermos sujeitos da avaliação de nossa própria prática pedagógica.

TEMA: *AVALIAÇÃO EDUCACIONAL*

Angela Maria Guerra Fonseca
Profª Departamento de Educação - UFRN

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos organizadores deste encontro pela oportunidade de estar aqui, mesmo sentindo-se um pouco intrusa por não ser professora de Matemática, Ciência que respeito muito, aceitei o convite para assumir o papel de provocar motivada por 3 razões:

1 - Porque acredito que os princípios da Avaliação Educacional e seus questionamentos mais gerais são comuns a todas as áreas.

2 - Porque encaro este momento como uma oportunidade em que posso colaborar, apresentando algumas reflexões que venho desenvolvendo ao longo de minha experiência docente.

3 - Porque sinto que é uma oportunidade de trocas onde vou aprender muito e aperfeiçoar meu trabalho.

Revisando a literatura sobre o assunto vamos encontrar a **Avaliação Educacional** como ciência, somente na década de 40 através dos trabalhos de Tyler. Nesta fase e durante quase duas décadas, a avaliação esteve caracterizada como processo de Medida. Para o Professor Heraldo Marelim Vianna as razões para isto, relacionou-se diretamente ao fato de que, neste período, os estudos neste campo, foi mais disseminado entre os psicometristas, destacando-se entre estes Thornidke e Ebel *(Vianna, 1982)*. Por isto, durante muito tempo as palavras **medir** e **avaliar** foram consideradas quase como sinônimas. Hoje sabemos que a medida é algo bem menos completo que a avaliação, embora muitas

vezes seja o passo inicial e até mesmo básico para que se processe a avaliação, porém não é condição necessária e nem suficiente para que haja uma avaliação *(Vianna, 1982)*.

Ultimamente, com a ampliação do campo de trabalho do Educador e com a nova visão que vem sendo assumida por um número significativo de professores, há toda uma consciência de que muitos dos problemas identificados em sala de aula têem suas raízes e conseqüências bem mais amplas do que este espaço. Como por exemplo: as questões de evasão e repetência, a falta de envolvimento com os trabalhos instrucionais ou lentidão de aprendizagem. De forma que, na medida em que estes questionamentos foram surgindo, o foco da avaliação deixou de ser apenas o rendimento escolar e, a avaliação vai se caracterizando como algo mais complexo que precisa encontrar respostas mais amplas do que as encontradas no contexto de sala de aula e conseqüentemente mais ampla do que domínio de conteúdos. Necessitamos de respostas como: Como está o currículo que planejamos? Será que estamos capacitando nossos alunos para que se integrem à Sociedade e contribuam para seu melhoramento? Os conteúdos selecionados permitem a apropriação do saber e os embassam para compreendê-la, para viverem responsavelmente na sociedade? Os métodos, as técnicas e os materiais instrucionais estão adequados ao grupo e oportunizam aprendizagem significativas? Questões como estas devem estar presentes em todo trabalho educacional. Porém só pode ocorrer entre professores que assumem seu projeto pedagógico encarando-o como binômio Ensino-Aprendizagem e caracterizando-o como multidimensional, como algo que é: humano, técnico, sócio-político e cultural cujo

objetivo mais concreto é desenvolver as potencialidades de cada aluno em sua identidade transformando-o em cidadão útil ao coletivo.

Posto tais caracterísitcas, vislumbramos neste contexto um novo professor, com um novo trabalho cuja função principal é a de fornecer caminhos ou pistas para o desenvolvimento pleno de cada um de seus alunos. Por isto mesmo, extremamente sensível e amplamente capacitado para desenvolver instrumentos de avaliação adequados e múltiplos, aplicados continuamente, oferecendo informações úteis capazes de garantir o desempenho satisfatório de todo trabalho educacional.

TEMA: *AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UM CONFRONTO E UM DESAFIO*

Anna Franchi
PUC/São Paulo
Profª de Prática de Ensino da Matemática

Perdoem a falta de espaço

.....

Perdoem a falta de folhas

Perdoem a falta de escolha

Os dias eram assim.

Ivan Lins e V. Martins

É impossível sugerir modalidades alternativas de avaliação sem vinculá-las a propostas alternativas de ensino. Para concretizar essa afirmação vamos alinhavar características de duas propostas pedagógicas e suas conseqüências na avaliação, colocando-as em pontos extremos. Sabemos que na prática o caminho que vai de um a outro é não linear e sujeito a toda sorte de contradições.

1. Se ensinar matemática é explicar e escrever na linha definição, regras, modelos de resolução e exercícios e, em seguida passar para o aluno uma lista de tarefas de fixação, pouco ou nada há a ser mudado na prática corrente da avaliação. Ela constará de testes e exercícios semelhantes aos que foram dados em classe. Ela será predominantemente quantitativa, ajustando-se a função classificatória de separar os alunos em fracos, médios, fortes. Quando utiliza como diagnóstico revela o

erro e não a sua causa: permite ao professor localizar os pontos fracos mas não lhe ajuda a saneá-los.

Além disso, se a interação social do aluno na sala de aula dá-se, quase que exclusivamente, com o professor fica contraditário extender a avaliação a aspectos relativos a colaboração, liderança, organização do trabalho. O que se faz em muitos casos é atribuir pontos negativos ao aluno, devido a problemas de indisciplina. Esses pontos serão descontados da nota da prova para compor a média do bimestre. Desta forma, a avaliação escolar assume o caráter de uma prática autoritária, a qual contribue para reforçar a influência de todo um conjunto de mecanismos alienantes presentes nos procedimentos de ensino e de avaliação. Estes referem-se fundamentalmente "ao tipo de vínculo que vai se estabelecendo com a realidade, isto é, ao que vai sendo privilegiado e ao que sendo velado da observação do aluno" *(Grisoli, 1980, p. 65)*.

Listaremos alguns desses mecanismos sem preocupação de exaurí-los, limitando-nos aos mais diretamente relacionados com a conduta cognitiva do aluno. Estes mecanismos foram parcialmente inspirados nos descritos por Nudler (1975) para a Educação em geral.

. ênfase no domínio das estruturas formais da linguagem matemática, no seu significado lógico-dedutivo ao invés de valorizar fundamentalmente o processo de investigação, da dúvida da criação.

. ênfase nas definições, classificações as quais apresentam a Matemática de forma estática, resultando no "congelamento do real".

. apresentação do conhecimento matemático de maneira fragmentada sem interrelação não só entre "suas partes", como também com os demais domínios do conhecimento.

. utilização do conhecimento em situações limitadas: frente a elas o aluno adquire concepções pouco eficientes para resolução de outras situações.

. negação da experiência matemática adquirida pelo aluno informalmente. Por exemplo, dos procedimentos que emprega para efetuar operações com números naturais.

. valorização de procedimentos estantartizados de resolução de problemas em detrimento de procedimentos não convencionais e próprios aos alunos.

. valorização da memória em detrimento da compreensão: fórmulas, regras operatórias são dadas prontas e decoradas.

. manutenção de uma atitude passiva frente a proposição de exercícios. Freqüentemente o aluno não compreende a formulação dos exercícios. Assim é que, mesmo diante de exercícios simples que pedem ações do tipo, comparar, reduzir, traduzir, é comum ouvir-se a pergunta: O que é para fazer professor? Não é de se admirar, portanto, que no julgamento de questões ambíguas ou mal formuladas prevalece sempre o arbítrio do professor e não o entendimento do aluno *(Ver Luchesi, 1986, o. 51)*.

Parece evidente que esses mecanismos não admitem heterogeneidade, produzindo "lições" estantartizadas e diretivas, procedimentos consagrados e testes rotineiros. O aluno capta quais são os aspectos valorizados pelo professor direcionando-se no sentido de satisfazer essas expectativas e amoldando-se aos sinais exteriores de competência passando a longo prazo a:

a. relacionar-se com o conhecimento de maneira indiferente, passiva, acrítica, com inibição sistemática de sua capacidade de observação e de indagação da realidade.

b. introjetar uma auto-imagem dependente de fatores externos, facilmente influenciada pela imagem que os outros fazem de si *(Ver Nudler, 1975, pp. 99-100; Ludke, pp. 88 e 179)*.

2. Contrapondo-se a essa postura, considero que a Educação deve se constituir em um processo de construção de conhecimento no qual pesquisa da realidade, formação da cidadania e transmissão de conteúdo são dimensões inseparáveis. Não é um momento estático de doação do saber do professor para o aluno, mas um processo dinâmico cujos caminhos constróem-se na práxis.

Nessa concepção avaliar é, como diz Freire (1973), "problematizar a ação". É buscar elementos para compreendê-la e refazê-la constantemente, visando a produção de conhecimentos que desenvolvam a consciência crítica e a capacidade de iniciativa transformadora do aluno *(Ver conceituação de avaliação emancipatória, Saul, 1986)*.

Nesta perspectiva, parece-nos fundamental a procura de propostas alternativas de ensino e de avaliação que neutralizem a presença dos mecanismos alienantes que as perpassam.

Contrapondo-nos a eles abre-se todo um leque de possibilidades para a avaliação. Seu objeto é visto de maneira mais ampla. Do ponto de vista cognitivo, inclui não só erros e acertos mas também manifestações da conduta do aluno que possibilitem a interpretação desses erros e desses acertos. Esses elementos são tomados como ponto de partida e matéria prima do

processo educativo. A avaliação deve incluir, portanto, juízos qualitativos a respeito dos fenômenos observados. Isto não significa estabelecer uma oposição entre qualidade e quantidade. Uma avaliação qualitativa pode vir secundada por dados quantitativos, até porque estes são inevitáveis. O importante é, segundo Demo, ter clareza quanto a diferença entre aproveitamento emprírico da realidade e redução empirista *(Demo, 1941, p. 27)*.

Ainda segundo esse autor, não é qualquer tema que admite um tratamento qualitativo: para ele o cerne da questão qualitativa é a participação (p. 23). Isto é sem dúvida verdade para a relação pedagógica: é a participação que fornece suporte epistemológico para todo esse processo de obtenção, interpretação e análise crítica de dados do aproveitamento escolar do aluno. Em particular, abre caminhos para que o professor:

a. conheça o modo de pensar e de aprender do aluno;

b. engaje-se na busca de uma linguagem comum na qual ele e o aluno se entendam.

A seguir, citaremos alguns focos para a avaliação de aspectos da conduto cognitiva do aluno.

. Que procedimentos de resolução emprega para resolver uma situação problema. Qual a natureza das relações matemáticas envolvidas nos mesmos;

. que tipo de confronto essa situação estabelece com as concepções do aluno;

. que modos de representação utiliza: desenhos, diagramas; como se expressa verbalmente para descrever sua atividade matemática;

. como se expressa a respeito dos fatos rotineiros que podem constituir-se em contextos adequados para a formulação de problemas;

. que procedimentos e critérios emprega para verificar as soluções encontradas nos problemas matemáticos;

. quais os procedimentos de cálculo que utiliza; que relações matemáticas estão implícitas nos mesmos. Qual a sua funcionalidade, etc.

Ampliando nosso objeto de análise, mesmo que rápida e sinteticamente acrescentamos que, neste último enfoque, a avaliação deve englobar aspectos relativos a organização da classe. Entretanto, neste caso, não se pode perder de vista sua natureza emancipadora garantida pelo processo participativo. Se por dadas circunstâncias objetivas e/ou subjetivas, o professor não estabelece com a classe os critérios de avaliação, deve, no mínimo, esclarecê-los aos alunos. A discussão sobre os resultados obtidos verifica as alternativas para a revisão das práticas pedagógicas do professor se constitue ponto nodal para que o aluno torne-se sujeito de seu próprio desenvolvimento (Veja-se referência ao auto conceito já discutido), e Ludke, analisando os trabalhos de Calfee & Hiebert (1988) discute a modalidade de avaliação que apresento, de modo muito geral neste texto e afirma:

"Uma prática alternativa de avaliação que poderia efetivamente melhorar o ensino em sala de aula, supõe, segundo R. Calfee e E. Hiebert que o professor aja como experimentador, procurando pelas condições que promovam a compreensão e a competência do estudante" (Ludke, p. 163)

Reflete ainda sobre as colocações desses autores os quais consideram:

. a importância de recolocar a figura do professor como o eixo central da avaliação, minimizando a influência dos fatores externos;

que o aumento do controle externo sobre a avaliação - ocorrida em seu país acoplada pela evolução tecnológica - não contribuiu para aumentar nem a confiança do professor nem o respeito público (p. 164);

que a problemática da avaliação é raramente discutida nos cursos de formação de professores e num âmbito muito limitado restringindo-se a estudos de técnicas de elaboração de instrumentos.

Quais têm sido as restrições para a autonomia do professor na prática e avaliação de seus alunos? Qual tem sido sua participação na avaliação da escola?

Qual a importância dada ao tema da avaliação na Licenciatura?

Restringimos nossas reflexões neste texto - análise de aspectos da avaliação em Educação Matemática na sala de aula. Fizemos uma análise entre duas modalidades ressaltando suas características opostas. Entretanto, no cotidiano da sala de aula essas características se mesclam. A prática de todos nós que tentamos renovar - a minha prática, a nossa prática - tem sempre aspectos polêmicos e contraditórios.

Os estudos e pesquisas sobre avaliação que pretendem fazer avançar essa prática na escola não deveriam, segundo Ludke, *"restringir-se ao conhecimento de sua função*

controladora. É necessário conhecer bem, com detalhes, como ela se traduz no dia-a-dia da escola, através das relações entre professores, alunos, diretores, supervisores, pais. É preciso também ver como ela se insinua no planejamento do currículo (através da hierarquização dos saberes) na distribuição do tempo escolar, na atribuição de conceito aos alunos, no cumprimento (ou não) de exigências formais de órgãos exteriores à escola (...)" (Ludke, 1990, p. 187).

As pressões que permeiam esse emaranhado de fatores, nós que atuamos na educação escolar as sofremos e as conhecemos, mas nem sempre temos delas uma consciência clara. É necessário buscar formas de organização do corpo técnico e docente para intervir sobre essas pressões. Não existiria uma relação entre a falta de percepção dos professores da capacidade que além do processo educativo e a concepção autoritária que permeia a escola o sistema escolar?

Temos uma oportunidade de estarmos juntos com os alunos conhecendo-os, num processo de investigação que se peca pela falta de condições de trabalho e muitas vezes pela falta de formação, ganha pela intensidade com que participamos da tarefa de educar, pelo compromisso que assumimos com os alunos.

E quando passarem a limpo
E quando cortarem os laços
E quando soltarem os cintos
Façam a festa por mim
Ivan Lins e Vitor Martins

BIBLIOGRAFIA

HALFEE, R. and HIEBERT, E. The teacher's role in using assesment to emprove learning. CERAS, Stanford: School of Education, 1988 in Ludke, M. e outros. Relatório Final de Pesquisa, PUC, RJ, 1990.

DEMO, P. (1941). Avaliação qualitativa. Cortez Editora, São Paulo.

FREIRE, P. (1977). Ação cultural para a Liberdade. Paz e Terra, Rio de Janeiro.

LUDKE, M. e MEDIANO, L. (1990). O processo de avaliação dentro da escola. Relatório Final de Pesquisa. PUC, Rio de Janeiro.

LUCHESI, C.C. (2986). Avaliação Educacional Escolar: para além do Autoritarismo in Revista ANDE nº 10, Cortez Editora.

JUDLER, T.B. (1975). La education y los mecanismos ocultos de la alienación in Grisoli, C.M.G. Subsídios para análise de contradições presentes no Ensino da Matemática. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, 1980.

RAUL, A.M. (1986). Avaliação Emancipatória: uma proposta democrática no contexto da Avaliação Educacional in Ensino Superior Reflexões e Experiência. Org. Cappelletti, I.F. e Masetto, T.M., EDUC/SP.

7 - DADOS DO III ENEM

7.1 - *INSCRIÇÕES POR ESTADO*

Acre	4
Alagoas	2
Amazonas	5
Amapá	5
Bahia	55
Ceará	11
Distrito Federal	43
Espírito Santo	4
Goiás	6
Minas Gerais	11
Mato Grosso do Sul	4
Mato Grosso	15
Pará	36
Paraíba	27
Pernambuco	110
Piauí	7
Paraná	16
Rio de Janeiro	114
Rio Grande do Norte	392
Rondônia	8
Roraima	1
Rio Grande do Sul	13
Santa Catarina	7
Sergipe	17
São Paulo	127
Tocantins	1
TOTAL	1.041

7.2 - *INSCRIÇÕES*

Sócios Inscritos	306
Não-Sócios Inscritos	735
TOTAL	1.041

7.3 - *PROFISSÃO PRINCIPAL DOS INSCRITOS*

Professor Universitário	159
Professor de 2º Grau	247
Professor de 1º Grau (1ª a 4ª séries)	133
Professor de 1º Grau (5ª a 8ª séries)	216
Pesquisador	10
Estudante de Pós-Graduação	35
Estudante de Graduação	167
Outros: Coordenador	6
Supervisor	13
Orientador	6
Aluno de 2º Grau	10
Aluno Magistério	12
Pedagogo	4
Editor / Assistente de Edição	2
Funcionário Público / Outros	21
TOTAL	1.041

7.4 - *TITULAÇÃO DOS PARTICIPANTES*

Pedagogo	118
Licenciado em Matemática	443
Bacharel em Matemática	19
Mestre em Matemática	45
Mestre em Educação Matemática	7
Mestre em Educação	25
Doutor em Matemática	12
Doutor em Educação	2
Doutor em Educação Matemática	1
Pós-Doutorado - Fisof. Educ.	1
Matemática	1
Teologia Pedag.	1
Educação Matemática	1

7.5 - *OUTRAS TITULAÇÕES*

Outros - Não Tem	240
Outros	125

8 - PONTOS DE AVALIAÇÃO DO ENEM

8.1 - *PAINEL DE ABERTURA (PALESTRA)*

(15) Insignificante
(45) Significante
(45) Parte Significante

8.2 - *GRUPOS DE TRABALHO (GT)*

8.2.1 - *Nível de Discussão e Participação dos Presentes*

GT	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Ótimo	05	07	02	-	08	03	19	02	09
Bom	15	18	13	15	14	05	20	10	22
Regular	06	07	17	21	09	09	09	08	07
Precário	01	05	20	13	05	-	01	04	-

8.2.2 - *Nível de Aprofundamento dos Temas:*

GT	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Ótimo	07	04	04	03	02	05	24	02	08
Bom	14	21	21	24	20	04	16	12	20
Regular	05	07	09	13	07	06	08	09	04
Precário	02	-	15	10	04	-	01	03	01

8.2.3 - *Deverá o próximo ENEM dar continuidade a atividade de GT?*

(100) Sim **(15)** Não

8.2.4 - *Qualidade Acadêmica dos Temas*

GT	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Ótimo	08	11	09	06	11	04	26	05	06
Bom	17	16	18	24	18	08	19	11	21
Regular	01	05	12	15	03	01	03	08	03
Precário	-	-	06	04	01	-	-	01	-

8.3 - *SESSÕES DE COMUNICAÇÃO ORAL*

8.3.1 - *Qualidade Acadêmica e Científica dos Trabalhos*

(25) Ótimo
(75) Bom
(18) Regular
(01) Precário

8.3.2 - *Distribuição do Número de Trabalhos (3) por sessão e tempo disponível para cada apresentação (30 minutos)*

(46) Suficiente
(69) Insuficiente

8.3.3 - *Nível de questionamento e discussão dos trabalhos*

(14) Ótimo
(57) Bom
(40) Regular
(05) Precário

8.4 - *REUNIÕES ESPECIAIS*

8.4.1 - *Deverá esta atividade continuar no próximo ENEM?*

(86) Sim
(09) Não

9 - SUGESTÕES

9.1 - Os Grupos de Trabalho deverão continuar nos próximos ENEM, mudando os procedimentos e os encaminhamentos, como maior participação dos congressistas através de Trabalhos em Grupo.

9.2 - A Comissão Organizadora deve enviar o calendário das atividades com antecedência, para todas as regionais.

9.3 - Os Autores de livros didáticos não devem participar como convidados, pois o ENEM está financiando a propaganda dos seus livros.

9.4 - Deve ser divulgada a titulação de cada expositor.

9.5 - Devemos discutir o ensino da matemática dissociado de questões político-partidárias.

9.6 - Diminuir o número de convidados (com acompanhamento), para reduzir os gastos desnecessários.

9.7 - Maior divulgação do ENEM na Rede Estadual e Municipal, para que a presença seja maior e que a multiplicação das informações sirva para iniciar um processo de transformação no ensino da matemática.

9.8 - Sugerir a organização dos GT's como no ENEM, isto é, com menor público, que num segundo momento reune-se em pequenos grupos para trabalhar temas pré-escolhidos.

9.9 - Nos próximos ENEM as SCO ficam no horário noturno, ou até mesmo alguns GT's, para dar oportunidade de participação em 3 MC, porque são oportunidades que não temos constantemente.

10 - DELIBERAÇÕES DO III ENEM

A Assembléia Geral da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, reunida no dia 27 de julho de 1990 no Auditório da Reitoria da UFRN, em Natal, RN, decide, por unanimidade, homologar as seguintes deliberações dos Grupos de Trabalho reunidos durante o III ENEM.

SOBRE AS LICENCIATURAS

L1 - Que os cursos de Licenciatura garantam um efetivo trabalho integrado entre os professores de disciplinas de conteúdo matemático e de disciplinas de conteúdo pedagógico.

L2 - Que o licenciado tenha uma prática de ensino em vários momentos ao longo do curso, associada a um trabalho de pesquisa.

L3 - Que se incorpore aos currículos da Licenciatura em Matemática:

a. conhecimento aprofundado da realidade do ensino atual situando-o no contexto social;

b. disciplinas da área de Educação Matemática, contemplando conhecimento crítico de propostas alternativas e novas metodologias de ensino e dos objetivos do ensino da Matemática;

c. enfoque metodológico para desenvolver as disciplinas específicas.

L4 - Que se dê mais ênfase ao tema "avaliação" nas disciplinas dos cursos de Licenciatura.

L5 - Que se iniciem estudos no sentido de criar cursos específicos de "Licenciatura" em todas as áreas, com natureza e estruturas próprias, para que as Licenciaturas não continuem sendo unicamente cursos complementares aos bacharelados.

L6 - Que se iniciem estudos no sentido de criar cursos específicos de graduação em Educação Matemática, pois os atuais cursos de Licenciatura são, via de regra, complementos de cursos de Bacharelado.

L7 - Que se inclua a disciplina *"Informática na Educação"* nos cursos de Magistério e de Licenciatura do Ensino Superior.

RECOMENDAÇÕES À SBEM

B1 - Solicitar à SBEM que divulgue experiências em disciplinas da Licenciatura de Matemática, especialmente em História da Matemática e de seu ensino e em fundamentos epistemológicos e metodológicos da Educação Matemática, relatando o plano de curso, o desenvolvimento, a bibliografia e a avaliação e, se possível, os acertos e erros durante a experiência.

B2 - Solicitar que a SBEM divulgue uma bibliografia com resenhas, apropriada aos cursos de Licenciatura.

B3 - Solicitar à SBEM que contemple, em seus Boletins, artigos sobre avaliação educacional em Educação Matemática.

B4 - Solicitar à SBEM que constitua um grupo de trabalho sobre a formação do professor de Matemática no 1º e 2º graus e que esse tipo de trabalho considere a questão dos cursos de

pós-graduação em Educação Matemática para professores de 1º e 2º graus.

B5 - Sugerir à SBEM que propicie a definição de formas de avaliação coerentes com as novas propostas de Educação Matemática e as divulgue entre os professores e os órgãos componentes.

B6 - Sugerir à SBEM que organize encontros regionais para divulgação de trabalhos produzidos na própria região.

B7 - Sugerir à SBEM que contemple, em "Temas e Debates", ainda de forma mais ampla e profunda, o tema *"material didático no ensino e aprendizagem da Matemática"* e que o material didático seja discutido segundo os seguintes enfoques: da confecção, da relação conteúdo histórico-social, dos objetivos de ensino da matemática e do compromisso político do profissional de Matemática.

B8 - Solicitar à SBEM que divulgue artigos, informações, bibliografia, relatos de pesquisas da área de Informática Educativa em revistas ligadas à Educação Matemática, como *"Temas e Debates"*.

B9 - Solicitar à SBEM que articule a utilização dos meios de comunicação para divulgação de experiências já realizadas na área de Informática Educativa.

B10 - Solicitar à SBEM que considere a possibilidade de criação de uma revista sobre Informática Educativa.

B11 - Solicitar que a SBEM divulgue entre seus associados, os órgãos que desenvolvem trabalhos na área de Informática Educativa: CIED's, EDUCOM's e Universidades.

PROPOSTAS SOBRE DOCUMENTAÇÃO E ARQUIVO

C1 - Solicitar à SBEM que articule, junto aos conselhos editoriais das revistas de Educação já existentes, a abertura de espaço para publicação de produção científica da Educação Matemática.

C2 - Solicitar à SBEM que articule, junto aos órgãos competentes, o financiamento necessário para criação de um veículo divulgador de pesquisas em Educação Matemática.

C3 - Solicitar à SBEM a preparação de um projeto para o SPEC, visando o financiamento para uma publicação periódica de Educação Matemática de responsabilidade editorial da SBEM-Nacional.

C4 - Solicitar à SBEM a formação de um Arquivo-Memória da Educação Matemática: teses, livros, periódicos, etc.

SUGESTÕES PARA O PRÓXIMO ENEM

R1 - Inclusão de mini-curso na área de ensino de Matemática de 3º grau com enfoque metodológico inovador.

R2 - Inclusão de amostras de softwares na área de ensino da Matemática.

R3 - Que os expositores de temas nos grupos de trabalho resgatem o que já existe sobre o assunto, apresentando uma visão de síntese sobre o que já foi explicitado sobre o tema.

R4 - Que se amplie o tempo para os grupos de trabalhos exporem e discutirem os temas.

R5 - Que o tema *"formação de professores"* seja objeto de discussões e deliberações em todos os GT's e não fique restrito a um GT específico.

R6 - Que a estratégia de funcionamento do **GT-9** deste ENEM seja adotada em GT's do próximo ENEM, a saber: 1ª sessão: exposição do tema e levantamento de questões relevantes a serem discutidas; 2ª sessão: formação de grupos com presença dos expositores, propiciando ampla participação dos presentes; 3ª sessão: reunião plenária com apresentação da síntese de cada grupo, com sugestões e encaminhamentos.

R7 - Que seja reservado, no próximo ENEM, espaço ainda maior para apresentação e discussão do material didático.

SOLICITAÇÕES AOS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS

A1 - Solicitar à CAPES que use a fase II do SPEC no sentido de aproveitar os espaços interdisciplinares subvencionados, direcionando-os para inovações na área de Licenciatura em Matemática.

A2 - Solicitar que CAPES e CNPq patrocinem um programa de intercâmbio entre professores universitários da área de Educação Matemática, incluindo os pesquisadores vinculados aos grupos institucionalizados com atuação em Educação Matemática.

A3 - Solicitar à CAPES que programe colóquios anuais entre professores e alunos de cursos de Mestrado em Educação Matemática, visando ao conhecimento mútuo das pesquisas em

andamento, iniciadas ou concluídas, bem como do trabalho realizado.

A4 - Para facilitar o acesso ao que está sendo produzido no mundo em Educação Matemática, solicitar à CAPES que faça assinaturas das principais revistas internacionais para as universidades que tenham núcleos de pesquisa em Educação Matemática.

A5 - Solicitar à CAPES, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa, etc., que incluam especialistas em Educação Matemática, indicados pela SBEM, em seus comitês de assessores para avaliação de projetos de pesquisa nessa área.

A6 - Solicitar ao CNPq, CAPES, Fundações de Amparo à Pesquisa, etc., que incluam a Educação Matemática como sub-área na classificação geral de suas áreas de conhecimento.

A7 - Solicitar à CAPES, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa, etc., que, devidamente assessorados por educadores matemáticos, definam linhas de pesquisa nessa área, para que, na prática, se possa acompanhar sua política de financiamentos.

A8 - Recomendar à CAPES, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa, etc., que incentivem a divulgação de propostas metodológicas alternativas para o ensino da Matemática do 1º e 2º graus.

A9 - Recomendar à CAPES, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa, PRONITE, etc., que agilizem o intercâmbio de softwares educativos.

A10 - Recomendar à CAPES, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa, PRONITE, etc., que estimulem a realização de pesquisas

sobre a função do computador na área de Educação Matemática que contribuam para uma reflexão das atividades e dos cursos de matemática a nível de 1º, 2º e 3º graus.

Grupo de Síntese:

Coordenador:

Roberto Ribeiro Baldino - UNESP - Rio Claro

Colaboradores:

Coordenadores e Relatores dos Grupos de Trabalho

MOÇÃO

Os participantes do III ENEM, reunidos em Natal, RN, em julho de 1990, manifestam seu mais veemente repúdio à desvalorização imposta à profissão docente por certas políticas governamentais e exigem que o professor seja valorizado, através de remuneração salarial condigna e de cursos periódicos contínuos e que lhes sejam asseguradas condições para o pleno exercício do magistério.

MOÇÃO

Ilma. Sra.

Dra. Eda Coutinho Barbosa

M.D. Coordenadora do SPEC

MOÇÃO APROVADA NO III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Os pesquisadores e professores participantes do **III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, III ENEM**, promovido pela **Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM**, em Natal, RN, de 22 a 27 de julho de 1990, preocupados com a continuidade das pesquisas na área de Educação Matemática e com a continuidade de sua ligação com a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática no Brasil, e vendo no **Subprograma Educação para a Ciência (SPEC) PADCT**, uma das poucas expectativas de financiamento, decidiram se pronunciar a respeito dos problemas já vividos e das previsões para a próxima fase.

A necessidade de continuidade e divulgação de trabalhos anteriormente realizados coloca o acompanhamento e a avaliação dos projetos como aspectos fundamentais do processo, devendo portanto abranger e ser comunicados a parcelas mais significativas da comunidade científica participante de pesquisas na área de Educação Matemática.

Que os representantes da comunidade nos GT e CA sejam os reais interlocutores dos professores e pesquisadores junto ao SPEC, mantendo um diálogo constante, no qual se possa ter uma visão unitária da política do GT e do CA.

Com respeito ao novo edital, solicitamos que o mesmo garanta a continuidade dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos, com aval da comunidade, não impedindo o surgimento de outros temas com motivações diversificadas.

Relativamente ao tema **Ciência, Tecnologia e Sociedade**, solicitamos que os resultados dos trabalhos dos grupos ligados à Educação Matemática que já desenvolvem esta temática no Brasil, sejam considerados na elaboração do edital que subsidiará as decisões relativas à aprovação de outros projetos nesta linha e que seja devidamente considerada a relevância na Educação Matemática com relação a esta temáticas.

Que o SPEC interceda junto à CAPES para que a Educação Matemática passe a ter código próprio como área de conhecimento na relação por ela publicada, haja visto o montante de pesquisas, trabalhos e eventos realizados nesta área, além da fundação de uma sociedade científica (SBEM).

Natal, 27 de julho de 1990.

Antonio Pinheiro de Araújo

Coordenador do III ENEM

Nilza Eigenheer Bertoni

Secretária-Geral da SBEM