

FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA

APRESENTAÇÃO

O presente documento é a síntese do Plano de Ações desenvolvidas pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, em 1996, resultado da produção dos educadores matemáticos que participaram dos Cursos de Capacitação em Metodologia da Matemática, promovidos pela Diretoria de Ensino Médio.

Este documento aborda algumas considerações sobre Educação Matemática e a relação dos conteúdos previstos para a 3ª e a 4ª série do Curso de Magistério, de acordo com as contribuições encaminhadas pelas CREs à Diretoria de Ensino Médio, da Secretaria de Estado da Educação e do Desporto.

É importante considerar que o que fundamenta a Educação Matemática, da Educação Infantil ao Ensino Médio, é o explicitado na produção do Grupo Multidisciplinar – Proposta Curricular, Edição 97.

Ressaltamos que o Grupo Multidisciplinar, ao produzir o documento de Educação Matemática, sobre a Proposta Curricular, tem sempre a clareza de que o contato do aluno com a Educação Matemática ocorre a partir da Educação Infantil e vai sendo sistematizado nas séries seguintes. Assim, a forma como os conteúdos devem ser trabalhados a partir da Educação Infantil até o Ensino Médio encontra-se explicitada no referido documento, bem como a bibliografia que pode subsidiar o professor para a realização de seu trabalho.

CONSIDERAÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática tem conquistado espaço nos últimos anos como área interdisciplinar, que procura em outras áreas do conhecimento – Psicologia, Filosofia, Sociologia, História, Antropologia – subsídios para enfrentar os desafios que se apresentam na formação do cidadão para o século XXI. Desafios estes que se tornam mais frequentes em uma sociedade cuja produção científica e tecnológica cresce vertiginosamente.

A concepção de Matemática adotada pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto fundamenta-se na corrente de pensamento histórico-cultural. Entende-se a Matemática como um conhecimento produzido e sistematizado pela humanidade, portanto histórico, com o objetivo de conhecer, interpretar e transformar a realidade. Esta compreensão da história da Matemática indissociável da história da humanidade – em processo de produção nas diferentes culturas – busca romper com algumas concepções fundamentadas na corrente de pensamento positivista e entender o caráter coletivo, dinâmico e processual da produção deste conhecimento que ocorre de acordo com as necessidades e anseios dos sujeitos.

Com este entendimento, é importante, também, perceber a Matemática como uma forma de expressão, isto é, como uma linguagem que é produzida e utilizada socialmente como representação do real e da multiplicidade de fenômenos propostos pela realidade.

Neste contexto, a função do educador matemático – como mediador¹ entre o conhecimento adquirido socialmente pela criança e o conhecimento escolar – é possibilitar ao aluno a apropriação da forma sistematizada de pensamento e de linguagem que é a Matemática, partindo das experiências vividas pela criança para atingir níveis mais complexos de abstração.

A Educação Matemática tem como objetivo possibilitar ao aluno a apropriação deste conhecimento como um dos instrumentos necessários ao exercício da cidadania.

¹ Conceito explicitado no Documento de Educação Infantil, da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina/97

Assim, ao trabalhar os conteúdos propostos a seguir, a ênfase maior deve ser dada à relação entre os conceitos² científicos e espontâneos. Para Vygotsky (1989), ainda que sigam caminhos diferenciados no seu desenvolvimento, estes dois processos estão intimamente relacionados. Ao invés de se contraporem, há que se falar em uma mútua aproximação: os conceitos espontâneos da criança se desenvolvem na prática cotidiana, a partir de situações empíricas, e os conceitos científicos se desenvolvem a partir de propriedades mais complexas e superiores, em situações de aprendizagem sistematizadas.

Logo, o poder dos conceitos científicos se manifesta em uma área que está bem determinada pelas propriedades dos conceitos: o caráter consciente e a voluntariedade, e continua adiante, na direção da experiência pessoal e de situações concretas. O desenvolvimento dos conceitos espontâneos começa na esfera das situações concretas e do empírico e se move na direção daquelas propriedades. A relação entre as duas formas de desenvolvimento desvenda sua verdadeira natureza: a ligação entre a Zona³ de Desenvolvimento Proximal e o nível atual de desenvolvimento.

Compreender esta relação é fundamental para subsidiar a prática cotidiana escolar da Educação Matemática. No processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, a inter-relação das situações contextualizadas e não contextualizadas, principalmente nas séries iniciais, deve ser administrada de tal forma que as marcas do verdadeiro conceito possam ser efetivamente exercitadas pelo aluno, a saber: a generalização, a abstração e a aplicação a novas situações.

FUNDAMENTOS HISTÓRICO-CULTURAIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

CONCEPÇÃO DE:

- Matemática
- Ensino de Matemática
- Educação Matemática

CORRENTES FILOSÓFICAS NO PENSAMENTO MATEMÁTICO:

- Platonismo
- Empirismo
- Formalismo
- Logicismo
- Racionalismo
- Construtivismo
- Historicismo

TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL.

METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E DE 1ª A 4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL.

CAMPOS NUMÉRICOS

- **Números Naturais**
 - . Produção histórico-cultural
 - . Conceito
 - . Sistema de numeração, com ênfase ao decimal
 - . Operações
- **Números Racionais**
 - . Produção histórico-cultural
 - . Conceito
 - . Operações
 - . Matemática Financeira:
 - Razão/Porcentagem

² Conceitos científicos e espontâneos, ver Documento de Educação Infantil da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina/97.

³ Zona de Desenvolvimento Proximal, ídem.

- Proporção
- Sistema Monetário
- Câmbio
 - **Análise Combinatória**
- . Arranjo . Combinação . Permutação

CAMPOS ALGÉBRICOS

- **Álgebra**
- . Produção histórico-cultural
- . Conceitos
- **Relações**
- **Funções**

CAMPOS GEOMÉTRICOS

- **Geometria Espacial**
 - . Produção histórico-cultural
 - . Definição
 - . Sólidos
- **Geometria Plana**
 - . Produção histórico-cultural . Reta
 - . Definição . Plano
 - . Figuras Geométricas Planas . Ângulos
 - . Ponto
- **Sistema de Medidas**
 - . Produção histórico-cultural . Medidas de Massa
 - . Medidas de Comprimento . Medidas de Tempo
 - . Medidas de Superfície . Medidas de Velocidade
 - . Medidas de Volume . Medidas de Temperatura
 - . Medidas de Capacidade

ESTATÍSTICA

- **Produção histórico-cultural**
- **Gráficos Estatísticos**
 - . Gráfico de barra
 - . Gráfico de coluna
 - . Gráfico de linha
 - . Gráfico de setor

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, M^a Auxiliadora M. **Idéia relacionadora “CTS”: uma aposta no enfraquecimento das relações de poder na educação matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciência) Florianópolis, UFSC, 1994.
- AZEVEDO, Maria Veronica de. **Matemática através de jogos: Uma proposta metodológica**. São Paulo: Atual, 1994.
- BARCO, Luiz **Dois mais dois: a aventura de um matemático no mundo da comunicação**. São Paulo: Thema, 1993.
- BASSANEZIL, R.C. **Modelagem como metodologia de ensino de matemática**. Boletim de Educação da SEMAC, 1988.
- BICUDO, Maria Aparecida (org). **Educação matemática**. São Paulo: Moraes, 1995.
- BIGODE, Antonio Lopes. **Matemática atual**. São Paulo: Atual, 1994.
- BORBA, M. **Um estudo de etnomatemática. Sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o “Núcleo – Escola” da Favela Vila Nogueira** Dissertação (Mestrado...). Rio Claro: SP, UNESP, 1987.
- BOYER, C.B. **História da matemática**. São Paulo: Edgar Blucher, 1974

- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Sá: da Costa, 1984.
- CARVALHO, Dione L. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar**. Tese (Doutorado...). Campinas, SP. Fe. UNICAMP, 1995.
- _____. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 1990 (Coleção Magistério)
- CARRAHER, T. et. Alii. **Na vida dez na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988
- _____. (org.) **Aprender pensando – contribuições da psicologia cognitiva para a educação**. Petrópolis: Vozes, 1982.
- CENPEC. **Oficinas de matemática e de leituras e escrita**. São Paulo: Plexus, 1995.
- CHRETIEN, Claude. **A ciência em ação**. Campinas, Papirus, 1994.
- DAMÁZIO, Ademir. **A prática docente do professor de matemática: a pedagogia que fundamenta o planejamento e a execução do ensino**. dissertação (Mestrado em Educação e Ciência). Florianópolis: UFSC, 1991.
- D AMBRÓSIO, Ubiratã. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990
- _____. **Educação matemática**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996
- _____. **Etnomatemática: um programa**. **Educação matemática em Revista**. Blumenau/SC, SBEM, 1 {1}, 5 – 11, 1993.
- DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo, Ática, 1989.
- DAVIS Philip; HERSCH, Reuben. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, Ed. S^a 1989.
- DIENES, Z.P. **Aprendizado moderno da matemática**. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- _____. **Lógica e jogos lógicos**. São Paulo: EPU, 1976.
- DUARTE, N. **O ensino de matemática na educação de adultos**. São Paulo: Cortez 1986.
- _____. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar**. Dissertação (Mestrado...) São Carlos, SP, UFSCAR, 1987.
- _____. **A individualidade para si**. Campinas (SP): Autores Associados, 1993.
- FRAGA, Maria Lúcia. **A matemática na escola primária: uma observação do cotidiano**. São Paulo: EPU, 1988.
- FIorentini, Dario. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática**. In: Anais do I Encontro Paulista de Educação Matemática. Campinas, SBEM, 1989, p. 186-193.
- _____. **Memória e análise da pesquisa acadêmica em educação matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPE/FE – UNICAMP**. In: Ver. Zetetiké. 1 (1): 25-63. Campinas, CEMPEM/FE – UNICAMP, 1993.
- _____. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. Tese (Doutorado em...) Campinas: FE – UNICAMP, 1994.
- _____. **Alguns modos de ver e conceder o ensino da matemática no Brasil**. In: Ver. Zetetiké. 3(4): 1-37. Campinas, CEMPEM/FE – UNICAMP, 1995.
- FONTES, Hélio – **No passado da matemática**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1969.
- GARNIER, Catherine. **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Escolas russas e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GARDNER, M. **Divertimentos matemáticos**. São Paulo: IBRASA, 1967.
- GAZETTA, M. **A modelagem como estratégia de aprendizagem da matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Dissertação (mestrado em...). Rio Claro, SP, UNESP, 1989.
- GENTILI, Pablo e Silva, Tomaz T. (orgs.) **Neoliberalismo, qualidade total e educação**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- GERDES, Paulus. **Etnomatemática: cultura, matemática, educação**. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- GUELLI, Oscar. **A Invenção dos números**. São Paulo: Ática, 1992. (Contando a História da Matemática).
- _____. **Jogando com a matemática**. São Paulo, Ática, 1992 (Contando a História da Matemática).
- _____. **História de potências e raízes**. São Paulo: Ática, 1992. (Contando a História de Matemática).
- HOZ, Vitor Garcia. **La enseñanza de las matemáticas en la educacion intermédia**. Madrid: Ediciones Rialp, S.^a 1994.
- IFRAH, G. **Os números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1989.
- IMENES, L. M.P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em...) Rio Claro: IGCE – UNESP, 1989.
- _____. **Geometria das dobraduras**. São Paulo. Scipione, 1992.
- _____. **Geometria dos mosaicos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- _____. **A numeração indo-arábica**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- _____. **Os números na história da civilização**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- _____. **Problemas curiosos**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- _____. **Brincando com números**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- KNIJNIK, G. O saber popular e o saber acadêmico na luta pela Terra. **Educação Matemática em Revista**. Blumenau (SC): SBEM, 1 (1), 28-42, 1993.
- Cultura, Matemática, educação na luta pela Terra**. Porto Alegre: FE-UFRGS, 1995.
- LINDQUIST, Mary Montgomery e SHULTE, Albert P. **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994.
- MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e didática**. São Paulo: Cortez, 1995.
- _____. **Matemática e língua materna**. São Paulo: Cortez, 1990.

- _____. **Interdisciplinaridade e matemática**. Pro-posições, V. 4, nº 1 (10), p. 24-34, 1993.
- _____. **Medindo cumprimentos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- _____. **Os poliedros de Platão e os dedos da mão**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo Matemática).
- _____. **Lógica? É lógico?** São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- _____. **Polígonos, centopéias e outros bichos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a matemática).
- _____. **Semelhança não é mera coincidência**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- MIGUEL, Antonio. **Três estudos sobre história e educação matemática**. Tese (Doutorado em...) Campinas: FE-UNICAMP, 1993.
- NETO, Ernesto Rosa. **Didática da matemática**. São Paulo, Ática, 1988.
- _____. **Geometria na Amazônia**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **Saída pelo triângulo**. São Paulo: Ática, 1989. (A descoberta da Matemática).
- _____. **Em busca das coordenadas**. São Paulo: Ática, 1989. (A descoberta da Matemática).
- PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org). **Didática da matemática; reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PEREIRA, Tania M. et alii. **Matemática nas séries iniciais**. Ijuí: Livraria UNIJUÍ Ed, 1989.
- RAMOS, Luzia Faraco. **O segredo dos números**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **O que fazer primeiro?** São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **Frações sem mistérios**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **Aventura decimal**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **Uma proporção ecológica**. São Paulo: Ática 1991 (A descoberta da Matemática).
- _____. **Uma razão diferente**. São Paulo: Ática, 1995. (A descoberta da Matemática).
- RIBINIKOV, K. **História de las matemáticas**. Moscú: Editorial Mir, 1987.
- SANTOS, Vania M. P. e REZENDE, Iovana Ferreira. **Números Linguagem** Universal. Instituto de Matemática – UFRJ. Projeto Fundação.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular: uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos**. Florianópolis: IOESC, 1991.
- VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem** São Paulo, Martins Fontes, 1987.

REVISTAS E BOLETINS

- A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA**. Blumenau: SBEM (Sociedade Brasileira de Educação).
- BOLEMA** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro: UNESP.
- TEMAS E DEBATES**, Blumenau: SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática).
- ZETETIKÉ** – Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, CEMPEM.

GRUPO DE TRABALHO

PROFESSORES (*Colégios que oferecem o Curso de Magistério – Educação Infantil a 4ª série do Ensino Fundamental*) E INTEGRADORES DE ENSINO DAS COORDENADORIAS REGIONAIS DE ENSINO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

GRUPO MAGISTÉRIO DA SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO.

GRUPO MULTIDISCIPLINAR DE MATEMÁTICA.

CONSULTORIA/COORDENAÇÃO

ADEMIR DAMÁZIO (UNESC-CRICIÚMA/SC)

HENRIQUE BREUCKMAN (SED/BLUMENAU/SC)

MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU (SED-FPOLIS/SC)

MARLENE DE OLIVEIRA (SED-FPOLIS/SC)

JUÇARA TEREZINHA CABRAL (SED-UDESC-FPOLIS/SC)