

MATEMÁTICA

O objetivo da Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, de Santa Catarina, ao desencadear o processo de elaboração e implementação da Proposta Curricular/91 era de propiciar aos educadores um espaço de discussão e produção coletiva visando a transformação da prática pedagógica.

A avaliação deste processo, pautada nos dados do Sistema Estadual de Registro e Informação Escolar (SERIE), na execução do Programa de Capacitação da SED e na elaboração do Plano Político-Pedagógico das unidades escolares, indica que uma parcela significativa dos professores que atuam com Matemática não conseguiu viabilizar, na escola, a transformação esperada da prática pedagógica tradicional em Educação Matemática. O que aconteceu nesta caminhada que não possibilitou a transformação nos níveis almejados?

Dentre os fatores que impediram a transformação pode-se elencar:

- a falta de leitura ou desconhecimento do documento da Proposta Curricular/91;
- dentre os que leram o documento, muitos não conseguiram se apropriar do conteúdo da Proposta;
- realização de cursos de capacitação para a operacionalização da Proposta Curricular, que nem sempre contemplavam as idéias presentes no documento;
- descontinuidade do plano que previa a produção de subsídios pedagógicos para implementação da Proposta Curricular em sala de aula;
- uma parcela significativa das agências formadoras de professores não trabalhou a Proposta Curricular nos cursos de Magistério e Licenciatura;
- falta de conhecimento do professor decorrente de um processo precário de sua formação inicial;
- falta de condições objetivas de trabalho (salário defasado, disponibilidade de tempo para se atualizar, excesso de horas/aula, excessivo número de alunos em sala de aula...);
- falta de leitura sobre os diversos temas relacionados a sua disciplina e a educação;
- acomodação gerada pelo fato de o professor utilizar um único livro didático como instrumento de organização de seu trabalho;
- rotatividade de professores, que acontece durante cada ano letivo.

Diante deste quadro, algumas ações se fazem necessárias. Neste sentido, o Plano de Ação da SED 95-98 estabelece como uma das ações prioritárias a revisão e aprofundamento da Proposta Curricular/91, com o objetivo de proporcionar aos professores as condições teórico-metodológicas para a implementação da Proposta nas escolas estaduais.

O processo de revisão está sob a coordenação do Grupo Multidisciplinar composto por educadores da Rede Pública Estadual de Ensino. Especificamente no que se refere à Educação Matemática, há que se considerar alguns aspectos relevantes para a execução da revisão.

Ao refletirmos sobre os 8 (oito) anos (1988/1996) do processo de implementação da Proposta Curricular, constata-se que a situação do ensino de Matemática nas escolas públicas de Santa Catarina pouco se alterou. Os conteúdos matemáticos ainda são enfatizados numa abordagem internalista, isto é, trabalha-se a Matemática desconsiderando tanto os aspectos políticos, econômicos e sociais, quanto os conceituais.

A Matemática ainda é vista somente como uma ciência exata – pronta e acabada, cujo ensino e aprendizagem se dá pela memorização ou por repetição mecânica de exercícios de fixação, privilegiando o uso de regras e "macetes".

Subjacente a esta prática, percebe-se uma concepção de ensino de Matemática que privilegia o caráter utilitário deste conhecimento, ou seja, a Matemática é entendida apenas como ferramenta para a resolução de problemas ou como necessária para assegurar a continuidade linear do processo de escolarização, não contemplando a multiplicidade de fatores necessários ao desenvolvimento de uma efetiva **Educação Matemática**.

A Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, em contraposição a esta concepção tradicional, vem tentando produzir, com os professores de Matemática da Rede Pública Estadual de Ensino, uma Proposta Curricular que pretende romper com a prática pedagógica vigente. Após discussões e reivindicações de uma

parcela dos educadores, somadas às pressões desencadeadas pelo movimento neoliberal e pela iniciativa do Ministério da Educação/MEC, com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, decidiu-se retomar o debate em torno da Proposta Curricular de Matemática para o Estado de Santa Catarina.

Neste contexto ponderou-se, de um lado, pela reafirmação dos pressupostos básicos da Proposta Curricular/91, e de outro, por um trabalho de ampliação, aprofundamento, explicitação e operacionalização da mesma.

Por conceber a educação e a sociedade em incessante movimento, a equipe de Matemática do Grupo Multidisciplinar entende que uma proposta também deve apresentar este caráter dinâmico e processual. Isto significa dizer que ela não será definitiva, estando sempre aberta a novas contribuições e reformulações oriundas do coletivo de professores.

Embora já existam alguns grupos regionais de estudo, em Matemática, é necessária a continuidade e a ampliação do trabalho para que não ocorra a imposição de propostas, mas sim que se desencadeie o processo de produção coletiva de subsídios curriculares.

Além disso, é necessário que os integrantes dos referidos grupos participem de encontros de diferentes graus de abrangência, com o objetivo de trocar experiências e produzir subsídios para que ocorra a socialização do conhecimento matemático entre todos os profissionais da Educação. Para dinamizar esses processos a SED/CREs/Grupo Multidisciplinar estão estudando as possibilidades de viabilizar as condições objetivas necessárias à concretização dessa idéia, via Programa de Capacitação continuada. Isso significa a constante retomada dos pressupostos da concepção histórico-crítica do ensino de Matemática na qual se fundamenta a Proposta Curricular/91.

Neste sentido, reporte-se ao texto da referida Proposta: ... *na verdade, há que se transformar o ensino de Matemática em Educação Matemática...* Educação Matemática entendida como uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar Matemática, o que implica na compreensão de que todos têm o direito de se apropriar do conhecimento matemático sistematizado e de que é dever da Escola a sua socialização. Para educar matematicamente os sujeitos, é necessário buscar elementos teóricos e conceituais nos diversos campos da Ciência, entre eles História, Psicologia, Sociologia, Filosofia e Antropologia, que subsidiarão o trabalho pedagógico.

O educador matemático é o sujeito que tem consciência de que:

Não são os conteúdos em si e por si o que importa, mas os conteúdos enquanto veículos de grandes realizações humanas... os conteúdos enquanto veículos de produção de bens culturais (materiais e espirituais) de esperanças e utopias sim... mas também os conteúdos enquanto veículos de produção de dominação, da desigualdade, da ignorância, da miséria e da destruição... da natureza, de homens, de idéias e de crenças. (MIGUEL, apud ABREU, 1994: 70).

Nesta concepção, a Matemática, sob uma visão histórico-crítica, não pode ser concebida como um saber pronto e acabado, ou um conjunto de técnicas e algoritmos, tal como concebe o ensino tradicional e tecnicista. Pelo contrário, a Matemática deve ser entendida como um conhecimento vivo, dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado com linguagem simbólica própria em algumas culturas, atendendo às necessidades concretas da humanidade.

Sobre isso, FIORENTINI (1995:32), contribui dizendo:

Assim como acontece com todo conhecimento a Matemática é também um saber historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais e, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre entretanto, que essa linguagem com o passar dos anos foi se tornando formal, precisa e rigorosa, distanciando-se daqueles conteúdos dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização.

Neste contexto, a alfabetização, compreendida como apropriação das diferentes linguagens, contempla em sentido amplo a Alfabetização Matemática, *que consiste em ter desenvolvidas capacidades cognitivas próprias que permitem ao sujeito histórico a leitura e a produção de significados, a resolução de problemas de seu cotidiano, a leitura contextualizada de sua realidade social e a apropriação de novos conhecimentos, contribuindo para a realização do desejo humano de transcendência. (ABREU, 1997, mimeo).*

Diante disso, iniciar o ensino de um conceito matemático a partir de sua elaboração mais atual, isto é, pelas definições formais, sem levar em consideração o processo de formação do pensamento matemático, significa dificultar para o aluno o acesso a esse saber. Sendo a Matemática uma forma especial de pensamento e de linguagem, a apropriação deste conhecimento pelo aluno se dá por um trabalho gradativo, interativo e reflexivo. Na formação desse pensamento e dessa linguagem o professor tem a função fundamental de ser o mediador entre o conhecimento historicamente produzido e sistematizado e aquele adquirido pelo aluno em situações que não envolvam a atividade na Escola. O conhecimento socialmente relevante para o aluno é aquele que é capaz de desenvolver suas capacidades cognitivas, que permite produzir significados, estabelecer relações, justificar, analisar e criar. Estes são requisitos básicos para a formação da cidadania no sentido de que possibilitam ao Homem: ler, compreender e transformar a realidade em sua dimensão física e social.

A função do professor, enquanto mediador no processo ensino-aprendizagem, comprometido com a construção da cidadania do aluno, consiste em criar, em sala de aula, situações que permitam estabelecer uma postura crítica e reflexiva perante o conhecimento historicamente situado dentro e fora da Matemática. Isto se dá num processo de produção de significados, de trabalhos interativo e de pesquisa. Um outro fator importante para que esta concepção de Matemática seja viabilizada em sala de aula é a necessidade de o professor se apropriar das teorias de aprendizagem, e fundamentalmente aquela teoria que entende a aprendizagem como um processo de interação de sujeitos históricos.

Segundo VYGOTSKY (1989) a interação social é o fator determinante para o sujeito passar do nível de pensamento de pseudoconceito, para a elaboração de conceitos. No contexto escolar, interagindo com os "mais capazes", os alunos inferem as estruturas dos conceitos e os significados dos mesmos. Este é o espaço privilegiado para que se faça a aproximação dos conceitos espontâneos – entendidos como os conceitos derivados das ações empíricas, da prática cotidiana em situações não escolares – com os conceitos científicos, que são sistematizados em situações de aprendizagem no processo educativo.

Assim, de acordo com FIORENTINI, o professor

procurará tomar como ponto de partida a prática do aluno, suas experiências acumuladas; sua forma de raciocinar, conceber e resolver determinados problemas. A esse saber popular e empírico trazido pelo aluno – continuidade – o professor contrapõe outras formas de saber e compreender – ruptura – os conhecimentos matemáticos produzidos historicamente (1994: 68).

Para que o professor exerça efetivamente, em sala de aula, a função de mediador entre o saber matemático informal ou prático que o aluno tem e aquele historicamente produzido e sistematizado é imprescindível que:

- se atualize permanentemente procurando, junto com seus colegas, conhecer e estudar as pesquisas que vêm sendo produzidas em Educação Matemática e as metodologias que vêm se firmando neste campo como, por exemplo, a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, Projetos e Teoria dos Jogos, sendo que alguns autores e respectivos trabalhos estão relacionados na bibliografia em anexo;
- tenha uma atitude reflexiva sobre seu trabalho e sua função sócio-política;
- realize inovações em sala de aula e as divulgue e discuta com outros colegas.

Apresentamos a seguir os conteúdos matemáticos, organizados em quatro campos do conhecimento: Campos Numéricos, Campos Algébricos, Campos Geométricos e Estatística e Probabilidades. Estes temas têm como proposta metodológica a abordagem articulada, sempre que possível, sem considerar a linearidade, utilizada apenas para efeito de organização.

Na leitura e no estudo dos quadros devem ser observados aspectos muito importantes:

A passagem gradativa da cor branca para a cor preta, em cada conteúdo, corresponde a uma também gradativa passagem de um tratamento assistemático para sistemático. Tratar assistematicamente um conteúdo significa abordá-lo enquanto noção ou significação social, sem preocupação em defini-lo simbólica ou formalmente. Por exemplo, pode-se explorar informalmente o raciocínio combinatório nas séries iniciais, sem que, para isso, seja definido o que é Combinação ou Permutação. Tratar sistematicamente um conteúdo matemático significa dizer que ele será trabalhado conceitualmente, utilizando-se na medida do possível, a

linguagem matemática simbólica tal como foi historicamente convencionada e organizada. A gradação da passagem deve ser feita a critério do professor e de acordo com as peculiaridades dos alunos com os quais está trabalhando.

Por outro lado, embora esta proposta esteja sugerindo a sistematização dos conceitos a partir de uma determinada série, isto não impede que ela possa ocorrer antes, sobretudo quando se fizer necessária e existirem as condições favoráveis para isso. Também convém lembrar que a utilização de determinado conteúdo não se esgota nas séries onde é sistematizado, mas que a partir daí possa ser utilizado regularmente na solução de problemas.

CAMPOS NUMÉRICOS	ENSINO FUNDAMENTAL									ENSINO MÉDIO		
	PRÉ	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
1. NÚMEROS NATURAIS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceito												
• Sistema de numeração decimal												
• Operações												
2. NÚMEROS RACIONAIS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceito												
• Operações												
2.1. Números decimais												
• Proporcionalidade e Matemática Comercial/Financeira (Razão/Proporção)												
• Porcentagem												
• Sistema Monetário												
• Câmbio												
3. NÚMEROS INTEIROS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceito												
• Operações												
4. N^{OS} IRRACIONAIS E REAIS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceito												
• Operações												
5. NÚMEROS COMPLEXOS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceitos												
• Operações												
6. ANÁLISE COMBINATÓRIA												

CAMPOS ALGÉBRICOS	ENSINO FUNDAMENTAL									ENSINO MÉDIO		
	PRÉ	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
1. ALGEBRA												
• Produção histórico-cultural												
• Sequências												
• Conceitos												
• Operações com expressões algébricas (cálculo algébrico, produtos notáveis e fatoração)												
• Expressões polinomiais de uma ou mais variáveis												
2. RELAÇÕES E FUNÇÕES												
3. EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES												
4. MATRIZES E SISTEMAS LINEARES												

ENSINO FUNDAMENTAL

ENSINO MÉDIO

CAMPOS GEOMÉTRICOS	PRÉ	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
1. GEOMETRIA												
• Produção histórico-cultural												
• Exploração do espaço tridimensional												
• Elementos de Desenho Geométrico												
• Estudo das Representações Geométricas no Plano												
• Geometria Analítica												
2. SISTEMAS DE MEDIDAS												
• Produção histórico-cultural												
• Conceitos e Medidas de: Comprimento, superfície, Volume, capacidade, ângulo, Tempo, massa, peso, velocidade e temperatura												
3. TRIGONOMETRIA												
• Produção histórico-cultural												
• Relações trigonométricas no Triângulo retângulo												
• Funções trigonométricas												

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADES	PRÉ	ENSINO FUNDAMENTAL								ENSINO MÉDIO		
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
1. ESTATÍSTICA												
• Produção histórico-cultural												
• Noções Básicas												
2. LEITURA, INTERPRETAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS												
3. PROBABILIDADES												
4. PARÂMETROS ESTATÍSTICOS (média, mediana, moda e desvio padrão)												

ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS: ALGUMAS ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS BÁSICAS.

A concepção do conhecimento como uma produção histórico-cultural é um posicionamento a ser adotado na ação pedagógica da escola formal desde a Educação Infantil até a Educação de Jovens e Adultos.

É fundamental, na abordagem dos conteúdos, que se conheça a natureza e os significados sócio-culturais e científicos das idéias matemáticas. Este conhecimento permite ao professor vislumbrar a função social de cada conteúdo matemático, o que é essencial para pensar e produzir a ação pedagógica em sala de aula.

Desta forma, no estudo do Campo Numérico, tradicionalmente entendido por Aritmética, o significado privilegiado pela escola é o de número enquanto quantidade. Entretanto, quando a criança chega à sala de aula já possui uma significação de número que normalmente é diferente da escolar. Ela apresenta significados de ordem sócio-cultural tais como: números de telefone, da casa, de sua idade, de placas de carro, de sinalização de trânsito, entre outros. O professor deve explorar estes e outros significados e gradativamente fazer ponte com outras significações numéricas historicamente produzidas.

Outro aspecto importante diz respeito à prática social envolvendo os Números Naturais. Socialmente, as operações fundamentais são realizadas de diversos modos: cálculo oral, escrito, utilizando máquinas calculadoras e outros instrumentos. Estas práticas devem ser exploradas pelo professor em sala de aula. No cálculo oral pode-se explorar o cálculo estimativo, aproximado e outras estratégias diferentes do algoritmo escolar. Por sua vez, o algoritmo escrito pode ser sistematizado a partir do cálculo oral ou de outras formas que permitam ao aluno compreender o processo de sua própria elaboração e também aquele

produzido ao longo da história pelos diferentes grupos sociais. A calculadora como um instrumento tecnológico utilizado socialmente, deve ser explorada didaticamente em sala de aula com vistas a: a) apropriação dos recursos tecnológicos deste tempo, fundamental para a formação do cidadão desta sociedade; b) compreensão do processo realizado pela calculadora e; c) compreensão das várias formas de cálculo.

Este trabalho deve se dar estreitamente articulado ao estudo lógico-histórico dos sistemas de numeração, focalizando sobretudo o sistema decimal, bem como à exploração dos conceitos, e seus respectivos significados sócio-culturais e científicos, de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação e da logaritmação.

O estudo dos Números Racionais começa com as frações nas séries iniciais do Ensino Fundamental, cujo significado e conceito pode ser explorado a partir da relação parte/todo, da noção de divisão e de atividades com medição, tal como ocorreu historicamente. Nas séries seguintes o conceito é ampliado para Número Racional, envolvendo a noção de razão entre dois inteiros e podendo também ser explorada a noção de proporcionalidade, porcentagem e probabilidade.

Assim como ocorre com os Números Naturais, quando a criança inicia o estudo das frações já tem algumas noções, resultado das interações cotidianas, tais como: metade, metade da metade (um quarto), e sobretudo de números decimais (Sistema Monetário). O professor deve identificar estas noções e, caso os alunos não as tenham, cabe-lhe organizar atividades para que estes se apropriem das mesmas. Isto deve ser explorado pedagogicamente pelo professor e comparado com a construção de conceitos mais elaborados cientificamente.

É importante também explorar as diversas formas de representação dos Números Fracionários – geométrica, concreta e simbólica – envolvendo grandezas discretas e contínuas em sua dimensão linear, plana e espacial.

O conceito de Função, com a exploração da noção de variável, contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica. O estudo das equações pode ocorrer em relação com o das Funções (Zeros da Função). O que ainda pode se considerar é que o conceito de Função está presente em quase todos os conteúdos matemáticos como Geometria, Trigonometria, Matemática Comercial e Financeira, Estatística e também está na base de outras ciências como a Química, Física, Geografia e nas Artes.

A exploração do conceito de Função, quando trabalhado a partir de tabelas, com valores variando um em função dos outros (relação entre grandezas), pode conduzir automaticamente para o estudo de um outro conceito fundamental – o conceito de Proporcionalidade. Este conceito é fundamental na formação do pensamento matemático e pode ser trabalhado desde as séries iniciais. Também é importante pela sua ampla aplicação social na interpretação de tabelas estatísticas, de gráficos, de mapas, de ampliação e redução de figuras, de plantas de construção, de receitas (médicas, culinárias...) e de outras misturas.

O pensamento proporcional deve ser desenvolvido a partir de situações problemas desafiadoras, sem formalizá-lo, num primeiro momento, através de regras e de nomenclaturas como: antecedentes, conseqüentes, quarta proporcional, meios e extremos.

Quanto ao estudo dos Números Inteiros Relativos, inicia-se explorando os significados social e etimológico de número negativo e da palavra "negativo". A noção de zero relativo (como ponto de referência) em contraposição a noção de zero absoluto (o qual não admite outro valor inferior) fundamenta o conceito de Número Inteiro Relativo.

O professor criará situações que possibilitem ao aluno perceber as limitações dos Números Naturais e a necessidade de ampliação dos conjuntos numéricos. É recomendável que se dê ênfase à gênese do conceito de Número Inteiro Relativo, como o Homem se apropria dele e como ocorreu o processo histórico de sua sistematização. O estudo destes números exige que o aluno articule todos os aspectos (histórico, contextual...) que envolvem seu conceito.

Atenção especial também deve ser dada para a especificidade e características de cada uma das operações. Isto significa a superação da prática vigente em que o ensino destas operações se resume à memorização de regras e sinais.

No estudo dos Números Irracionais, sugere-se como situações de análise: o problema vivido pelos pitagóricos no cálculo da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles; o problema de Hipasus ao traçar as diagonais de um pentágono regular; a relação entre o comprimento e o diâmetro da

circunferência. Estas situações de análise possibilitam a compreensão de que existe uma ruptura da concepção de número como quantidade discreta para uma concepção de número como quantidade contínua.

Os Números Reais devem ser entendidos como uma ampliação do Campo Numérico dos Racionais que contribui para resolver matematicamente situações-problema de natureza diversa. No estudo das operações com os Números Reais é fundamental considerá-las nas especificidades dos subconjuntos (N,Z,Q). Por exemplo, a adição de dois Números Naturais envolve um raciocínio operatório próprio resultando um Número Natural que também é um Número Real. Já a adição de um Número Natural com um Número Irracional envolve um outro raciocínio operatório. Esta expressão aditiva tem dois significados: o resultado da operação e uma representação de um Número Real. Entende-se que no estudo destas operações, é preciso ter presente as similaridades com as operações de polinômios, e estabelecer a relação entre estes conteúdos.

No estudo das equações de 2º grau, cuja solução não seja um Número Real, surge a necessidade de ampliação do Campo Numérico dos Reais, momento em que o aluno pode ter uma primeira noção de Números Complexos.

A Análise Combinatória é um conteúdo a ser estudado desde a Educação Infantil – Pré-Escolar, com atividades de agrupamentos e combinações que podem ser representadas por meio de desenhos e colagens.

O desenvolvimento do pensamento algébrico e de sua linguagem exige atividades ricas em significados que permitam ao aluno pensar genericamente, perceber regularidades e explicitar estas regularidades matematicamente, pensar analiticamente e estabelecer relações entre grandezas variáveis. A Álgebra, portanto contribui com uma forma especial de pensamento e de leitura da realidade. Segundo FIORENTINI et alii (1993), o pensamento algébrico pode se desenvolver gradativamente a partir das séries iniciais, antes mesmo de uma linguagem simbólica. Isto acontece quando o aluno:

- estabelece relações/comparações entre expressões numéricas;
- percebe e tenta expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema;
- produz mais de um modelo aritmético para uma mesma situação problema;
- ou, reciprocamente, produz vários significados para uma mesma expressão numérica;
- interpreta uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas;
- transforma uma expressão aritmética em outra mais simples;
- desenvolve algum tipo de processo de generalização;
- percebe e tenta expressar regularidades ou invariâncias;
- desenvolve/cria uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente; etc.

A introdução da linguagem simbólica dar-se-á gradativamente no Ensino Fundamental, sendo ela um instrumento facilitador na simplificação de cálculos, possibilitando as operações com variáveis. No processo de apropriação da linguagem algébrica o registro gráfico exerce um papel fundamental. Daí a necessidade de utilização das diversas formas de representação – diagramas, tabelas, gráficos e expressões matemáticas .

Portanto, o ensino de Álgebra não se reduz ao transformismo algébrico, tradicionalmente entendido como cálculo algébrico. Trabalha-se Álgebra também quando se estudam Equações e Inequações, Relações e Funções; exploram-se os vários significados das letras (como valores numéricos, como incógnitas, como variáveis e como símbolos abstratos); atribuem-se significados geométricos, físicos ou sociais às expressões algébricas; obtêm-se modelos matemáticos representativos de situações problemas da realidade e exploram-se geometricamente os processos do transformismo algébrico (operações com polinômios e fatoração).

Um trabalho crítico com a Álgebra minimiza o desenvolvimento de habilidades técnicas de manipulação de expressões algébricas (como por exemplo Equações Algébricas Biquadradas, Irracionais e Fracionárias) e maximiza o desenvolvimento do pensamento algébrico.

No que diz respeito ao ensino dos Campos Geométricos é preciso primeiro refletir sobre as possíveis características e habilidades que constituem o pensamento geométrico. Algumas destas características e habilidades socialmente relevantes, que podem contribuir para a formação do pensamento do aluno, são:

- estudo ou exploração do espaço físico e das formas;
- orientação, visualização e representação do espaço físico;
- visualização e representação das formas geométricas;
- denominação e reconhecimento das formas, segundo suas características;
- classificação de objetos segundo suas formas;

- estudo das propriedades das figuras e das relações entre elas;
- construção de figuras ou modelos geométricos;
- medição do espaço geométrico uni, bi e tridimensional (conceito e cálculo de perímetro, de área, de volume e capacidade);
- construção e justificação de relações e proposições tendo como base o raciocínio hipotético dedutivo.

Desta forma o ensino crítico dos Campos Geométricos deve dar conta do desenvolvimento das habilidades anteriormente especificadas, a partir da Educação Infantil – Pré-Escola – e das séries iniciais do Ensino Fundamental onde esse trabalho tem uma abordagem mais experimental e exploratória do espaço e das formas presentes no cotidiano do aluno. Gradativamente, passa a ter uma abordagem mais sistemática, momento em que se intensifica o uso do raciocínio hipotético-dedutivo.

Convém salientar que o estudo dos Campos Geométricos não se restringe às formas e ao Sistema de Medidas. É importante explorar também a noção de ângulo, envolvendo movimento giratório, inclinações e diferença de orientações no espaço físico, representação no papel, a partir da qual ocorre um estudo mais sistemático do conceito euclidiano de ângulo. O trabalho sistemático com ângulo e com a semelhança de triângulo pode conduzir ao estudo da Trigonometria.

Feita esta explicitação da relação conteúdo-forma em Matemática é importante ressaltar que a organização dos temas aqui apresentados não obedece obrigatoriamente a uma seqüência a ser adotada na prática pedagógica; é apenas uma forma de apresentação dos conteúdos. Assim, o estudo de um determinado tema deve acontecer de forma contextualizada, tanto no aspecto sócio-histórico de produção do conhecimento, quanto nas relações com os demais conteúdos da Matemática, bem como com as outras áreas do conhecimento.

Uma questão que não se pode deixar de mencionar neste documento diz respeito à informatização cada vez maior dos serviços oferecidos à população. Nisso se inclui a chegada do computador e outros equipamentos tecnológicos nas escolas públicas. Os conteúdos matemáticos podem ser também trabalhados utilizando-se estes recursos – que são uma realidade do nosso tempo – na formação de sujeitos historicamente situados e capazes de se apropriarem e de dominarem os instrumentos trazidos pelo desenvolvimento tecnológico.

É imprescindível ao professor a compreensão de que a utilização dos recursos tecnológicos é irreversível, o que não significa, neste momento histórico, que a máquina o substituirá na sua função de mediador. O acesso à tecnologia está se tornando cada vez mais comum e, portanto, é necessária ao sujeito a apropriação do conhecimento que a informatização disponibiliza. Além disso, a utilização do computador pode contribuir para a produção de novos saberes.

O objetivo desta Proposta é apresentar à sociedade catarinense as orientações pedagógicas básicas para a Educação Matemática em Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Por serem ainda gerais essas orientações, este documento não pode ser considerado conclusivo ou definitivo e nem se restringe apenas a uma parcela dos professores de Matemática. Ele, na verdade, representa mais um passo em direção à produção de uma "Proposta Curricular Catarinense para o Ensino da Matemática".

Esse processo, portanto, deve ter continuidade e pressupõe uma história que se espera não tenha fim. Nesse sentido, este documento serve de subsídio e guia orientador para que os professores de Matemática produzam atividades e subsídios didático-pedagógicos para uso em sala de aula. Entretanto, para que a Proposta Curricular possa ser construída coletivamente, é fundamental, como já foi afirmado no início, que os professores se organizem em grupos regionais. A Secretaria de Educação dará apoio a esses grupos e, sobretudo, promoverá encontros para troca de experiências e socialização dos subsídios produzidos, os quais pretende publicar.

Ao finalizar este documento, convém salientar, uma vez mais, que o mesmo foi produzido pelo Grupo Multidisciplinar de Educação Matemática de Santa Catarina com as contribuições dos professores da Rede Pública Estadual, em particular nos cursos de capacitação promovidos pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto.

Além das contribuições incorporadas ao texto, são elencadas a seguir sugestões para a implementação da Proposta Curricular, encaminhadas pelos professores:

- No Projeto Político-Pedagógico da Escola, incluir o trabalho do professor de Matemática, com o objetivo de ter aliados à consecução do seu trabalho;
- solicitar às agências formadoras o trabalho sistemático com a Proposta Curricular (Instituições de Ensino Superior e cursos de Magistério da Rede Pública e Privada), com acompanhamento das Coordenadorias Regionais de Educação;
- organizar o horário dos docentes na Unidade Escolar de tal forma que seja respeitado (por região) um dia por disciplina, para grupos de estudo;
- formar grupos de estudo com o objetivo de trocar experiências, estudar o histórico de conteúdos específicos e elaborar subsídios metodológicos;
- atualizar-se na bibliografia referente à Proposta Curricular, observando, na Escola, as obras enviadas pela Secretaria;
- utilizar parte do orçamento descentralizado, de cada Escola, para atualizar o acervo da Biblioteca;
- socializar a Proposta com as Secretarias Municipais de Educação;
- criar uma política de pessoal que permita manter os professores habilitados, ACTs, que receberam capacitação, nas Escolas onde estão atuando;
- incentivar a participação da comunidade no Projeto Político-Pedagógico.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, M^a A M. **Idéia relacionadora "CTS": uma aposta no enfraquecimento das relações de poder na educação matemática**. Florianópolis, UFSC, 1994 dissertação de Mestrado.
- 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 Editorial, 1993.
- BASSANEZI, 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 Editora, 1994.
- 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**. Campinas, SP. Fe. UNICAMP, 1995. Tese de Doutorado.
- _____. **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**. Florianópolis: UFSC, 1991 (dissertação de Mestrado).
- 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: Ed. Zahar, 1974.
- _____. **Lógica e Jogos Lógicos**. São Paulo, EPU, 1976
- D AMBRÓSIO, Ubiratã. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990
- _____. **Educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1996
- _____. **Etnomatemática: um programa**. In: Educação Matemática em Revista. Blumenau/SC, SBEM, 1{1}, 5 – 11, 1993.
- 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**. São Carlos, SP, UFSCAR. Dissertação de Mestrado, 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, (pp: 186-193), 1989.
- _____. **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**. Campinas: FE – UNICAMP. Tese de Doutorado, 1994.
- _____. **Alguns modos de ver e conceber 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. (1989). **A Modelagem como estratégia de aprendizagem da Matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Rio Claro, SP, UNESP. Dissertação de Mestrado.
- 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 intermedia**. 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 (1989). **Um estudo sobre o fracasso do Ensino e da Aprendizagem da Matemática**. Rio Claro: IGCE – UNESP. Dissertação de Mestrado.
- _____. **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: Editora 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, vol. 4, nº 1 [10], p. 24-34, 1993.
- _____. **Medindo comprimentos**. 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).
- MARTÍ, José. **Ideário Pedagógico**. Imprenta Nacional de Cuba, La Habana, 1961.
- MIGUEL, Antonio. **Três Estudos sobre História e Educação Matemática**. Campinas: FE-UNICAMP – Tese de Doutorado, 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 proporcão ecológica**. São Paulo: Ática 1991 (A descoberta da Matemática).

- _____. **Uma raiz 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.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO (Santa Catarina). **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, 1989.
- _____. **A Formação Social da Mente**. São Paulo : Martins Fontes, 1989.

REVISTAS E BOLETINS

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

GRUPO MULTIDISCIPLINAR/96

- ADAUTO ALVES ROLIN – IEE
- ANEMARI R.L.V. LOPES – 10ª CRE
- BERTA MARIA SIMÃO CANI – 4ª CRE
- EVANIR CECÍLIA SENS DOS SANTOS – 2ª CRE
- GILVAN LUIZ MACHADO COSTA – 2ª CRE
- JUÇARA TEREZINHA CABRAL – SED/DIEF
- MARCOS FLÁVIO DA CUNHA – 6ª CRE
- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF
- MARIA JOAQUINA P. MENGARDA – 8ª CRE
- MARLENE DE OLIVEIRA – SED/DIEM
- MAURÍCIO DA SILVA – 2ª CRE

GRUPO MULTIDISCIPLINAR/97

- ADALBERTO MATIAS BEPLER – 22ª CRE
- BERTA MARIA SIMÃO CANI – 4ª CRE
- ELOIR FÁTIMA MONDARDO CARDOSO – 3ª CRE
- EVANIR CECÍLIA SENS DOS SANTOS – 2ª CRE
- HENRIQUE BREUCKMANN – 4ª CRE
- LÉA REGINA CARDOSO GIL – IEE
- JUÇARA TEREZINHA CABRAL – SED/DIEF
- MARCOS FLÁVIO DA CUNHA – 6ª CRE
- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF
- MARIA EDITH PEREIRA – SED/GETED
- MARIA IEDA MONTEIRO – 20ª CRE
- MARIA JOAQUINA P. MENGARDA – 8ª CRE
- MARLENE DE OLIVEIRA – SED/DIEM
- MAURÍCIO DA SILVA – 2ª CRE

COORDENADORA

- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF

CONSULTORIA

- ADEMIR DAMAZIO – UNESC – CRICIÚMA
- DARIO FIORENTINI – UNICAMP – CAMPINAS