

# EDUCAR NA E PARA A DIVERSIDADE: UM CURRÍCULO DE MATEMÁTICA EM MOVIMENTO

Ruth Portanova<sup>1</sup>

## Resumo

A proposta pretende discutir, objetivamente, o que os alunos devem ou podem saber ao concluir o ensino fundamental no que diz respeito à Matemática. Já, para o ensino médio, analisa, como os temas Geometria, Álgebra e Análise de Dados são abordados nos PCN (1999) e nos PCN+ (2002). Destaca, também, metodologias alternativas como Educar pela Pesquisa, o uso da História da Matemática, as Unidades de Aprendizagem, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, o uso de Novas Tecnologias e os Jogos. É uma sugestão aberta a discussões.

Palavras-chave: Currículo de Matemática. Educação Básica. Formação de Professores.

## Introdução

Este trabalho resulta dos encontros que ocorreram no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Consta de troca de experiências, leitura de vários textos, incluindo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os Standards<sup>2</sup>.

A partir das discussões de qual Matemática os alunos precisam saber para viver neste novo século e de que habilidades e competências devem desenvolver, propusemo-nos a elaborar uma sugestão de Currículo de Matemática para a Educação Básica, que incluía as últimas séries da Educação Infantil.

Iniciamos propondo a seguinte questão: O que se entende por Currículo e, em especial, por Currículo de Matemática?

Revisitamos vários autores e destacamos D'Ambrósio (2002),

---

<sup>1</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS – Integrante do Grupo de Pesquisa Matemática na Educação: Álgebra, Currículo e Atividades.

E-mail: rportanova@pucrs.br

<sup>2</sup> Professional Standards for Teaching Mathematics do National Council of Teachers of Mathematics.

A educação tem a estratégia-chave no currículo. [...] O Currículo deve refletir o que está acontecendo na sociedade. A dinâmica curricular sempre pergunta “onde” e “quando” o currículo tem lugar, e o problema-chave na dinâmica curricular é relacionar o momento social, o tempo e o lugar, na forma de objetivos, conteúdos e métodos, de forma integrada. (p. 34).

Optamos por organizar um currículo de Matemática, inicialmente, definindo e caracterizando que tipos de pensamento devem ser privilegiados na previsão das situações e dos procedimentos de ensino. A nossa concepção de currículo inclui a idéia do educar pela pesquisa e a possibilidade de trabalhar por unidades de aprendizagem, privilegiando a contextualização dos saberes, a interdisciplinaridade e a idéia de conhecimento encarado como comportamento humano que dá origem à ação, que tem impacto na realidade e na sociedade (D'AMBRÓSIO, 2002).

Tratando-se de um currículo de Matemática, prevemos o uso de novas tecnologias e de modelagem matemática e entendemos que um conhecimento da História dessa Ciência é fundamental para embasar o planejamento do professor.

Nossa tendência é definir um currículo como um plano operacional amplo que, bem fundamentado teoricamente, ofereça aos professores caminhos e direções que lhes permitam praticar a sua autonomia, a sua crítica e a sua criatividade na definição dos rumos da sua prática docente.

### **A MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO**

Ao concluir a educação básica, espera-se que os alunos tenham tido oportunidades de desenvolver suas capacidades de pensar e de aplicá-las em raciocínios lógicos, numéricos, espaciais, gráficos e outros.

A capacidade de raciocínio de um aluno desenvolve-se ao longo de um período de tempo e está intimamente ligada à vivência de uma gama de experiências variadas e potencialmente ricas, relacionadas ao desenvolvimento dos diferentes tipos de pensamento que estão inter-relacionados aos diferentes ramos da Matemática: a lógica, a aritmética, a álgebra, a geometria, a probabilidade e a estatística, e que devem ser, especialmente no ensino fundamental, apresentados como um todo integrado, num currículo em espiral, organizado num grau crescente de complexidade. Privilegiamos assim, o **pensamento aritmético**, o **pensamento algébrico**, o **pensamento geométrico** e o **pensamento estatístico-probabilístico**.

Acreditamos que o desenvolvimento do pensamento aritmético dá-se inicialmente a partir da construção do conceito de número e do sistema de numeração decimal. Posteriormente, amplia-se com a compreensão do significado das operações, permitindo seu uso adequado na resolução de problemas. Esse marco de aprendizagem, a aritmética, inicia-se com a alfabetização matemática na Educação Infantil e tem continuidade ao longo de toda a escolaridade.

O pensamento algébrico é desenvolvido a partir de estudos básicos empreendidos na área da aritmética, uma vez que o aluno já perceba a existência de diferentes conjuntos numéricos e das operações possíveis de se realizar entre os seus elementos. O desenvolvimento do pensamento algébrico na escola é um marco fundamental na Educação Matemática do educando. O desenvolvimento desse pensamento permite-lhe que se realizem abstrações e generalizações em nível mais profundo do que o pensamento aritmético.

Segundo o Padrão Referencial de Currículo para a Matemática do Ensino Fundamental do Estado do RS – PRC (1998):

Nessa etapa é ampliado o conceito de sistema de numeração e inicia-se o estudo das expressões algébricas, das equações e inequações aplicadas a situações geométricas e outras do dia-a-dia, com o objetivo de instrumentalizar o aluno para equacionar situações-problema. (p.15).

É a partir dessa etapa que os educandos irão desenvolver sua linguagem matemática, pois é necessário que, ao concluir o Ensino Fundamental, já tenham dela um certo domínio, conseguindo expressar-se matematicamente.

O pensamento geométrico associado ao algébrico permite abstrações e generalizações em nível mais profundo do que o aritmético desenvolvido especialmente nos primeiros anos de escolaridade, constituindo um marco importante no desenvolvimento do Ensino Fundamental. Ou seja, para construir o pensamento geométrico é necessário que o aluno já tenha formalizado noções de conservação, reversibilidade, equivalência, operações de seriação, classificação e inclusão.

O desenvolvimento do pensamento geométrico está ligado ao desenvolvimento das capacidades de abstração e representação do espaço. Assim, podemos entender, didaticamente, o desenvolvimento, por um lado, de um pensamento geométrico-algébrico, na medida em que a geometria, por sua capacidade de representação do espaço, é uma poderosa via de generalização utilizada pela própria álgebra. Por outro,

o desenvolvimento do pensamento geométrico, está em estreita ligação com o estatístico-probabilístico, na medida em que, gráficos de diferentes tipos, bem como tabelas, são representações das funções e essenciais no desenvolvimento do pensamento estatístico-probabilístico.

### **O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Os grandes temas a serem trabalhados nas três séries do ensino médio são Geometria, Álgebra e Análise de Dados. Inicialmente, fazemos uma análise de como esses temas são abordados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) e nos chamados PCN+ (2002). A partir dos tópicos apresentados nos referidos documentos, estabelecemos critérios para a elaboração de uma proposta de abordagem dos referidos temas.

Para estabelecer esses critérios, relativamente à Geometria, promovemos um breve estudo teórico sobre cada item que consideramos importante para ser trabalhado no ensino médio: geometria euclidiana, geometrias não-euclidianas e dimensionalidade, localizando-os na História da Matemática, a fim de verificar a sua importância para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências através do ensino de Matemática.

Analisando os PCN+ relativos ao ensino médio, considerado como etapa final da escolaridade básica, verificamos que:

[...] a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo de sua vida social e profissional. (p. 111).

Inserir diferentes geometrias nos currículos é, antes de tudo, trabalhar com estilos de raciocínios que desenvolvem variadas formas de pensar, o que dá mobilidade ao pensamento do homem, qualidade essencial para o sujeito do século XXI.

A Álgebra pode-se entender como a generalização da aritmética. Pode-se, ainda, encará-la como um meio eficaz na resolução de problemas. No entanto, é no desenvolvimento e análise de relações e na compreensão das estruturas matemáticas que a álgebra assume, hoje, um papel de destaque no estudo das matemáticas, nos

diferentes graus de ensino, em especial, no ensino médio. Isso fica mais evidente, se considerarmos que a sociedade de hoje e, principalmente a do futuro onde viverão nossos alunos, passa por um período de intensa matematização. É necessário que a álgebra seja compreendida de forma ampla, pois fornece recursos para analisar e descrever relações em vários contextos, matemáticos e não-matemáticos.

Pretendemos destacar a importância de uma metodologia de ensino da álgebra que permita ao aluno construir significados, lidando com diferentes contextualizações. Também consideramos que a abordagem no contexto geométrico para questões algébricas possibilita expressivamente que se estabeleçam conexões em vários tópicos da Matemática, não por desconsiderarmos a importância de outras significações, inclusive não-matemáticas, pois é possível lermos e interpretarmos argumentos matemáticos valendo-nos do raciocínio geométrico.

A Álgebra, no ensino médio, segundo os PCN+, é um dos eixos estruturadores do ensino da Matemática, sendo desenvolvida concomitantemente com a Geometria e a Análise de Dados.

A Análise de Dados foi dividida em três grandes temas: Combinatória, Estatística e Probabilidade. Analisamos através de um estudo das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+), a forma como esses assuntos são abordados, se são viáveis e se têm condições de serem aplicados nas escolas. Buscamos, ainda, descrever a melhor maneira para o desenvolvimento desses temas, tendo um olhar especial para tecnologias como a calculadora e o computador, buscando qual a melhor forma pela qual elas podem ser inseridas na sala de aula para contribuírem com o seu desenvolvimento. O contexto histórico, a estrutura e a forma dada a cada um dos temas é o ponto de partida para entendê-los e, também, uma forma de verificar o que eles têm para contribuir com o desenvolvimento do pensamento matemático e do raciocínio lógico trabalhado nas escolas.

Não conseguimos vislumbrar nenhuma desvantagem em abordar no Ensino Médio, o ensino da Estatística e da Probabilidade, pois nossa preocupação é com a formação de alunos críticos, reflexivos e capazes de avaliar a consistência das informações que recebem tanto na escola como na sociedade, através da mídia e, para isso, o tema Análise de Dados é um conteúdo formador valioso.

Conclui-se que abordando os referidos temas, de uma forma integrada e contextualizada, nas três séries do ensino médio, os alunos poderão completar a

educação básica, tendo desenvolvido as competências esperadas para um cidadão capaz de viver neste novo século.

### **NOVAS MANEIRAS DE ENSINAR (APRENDER) MATEMÁTICA**

A escola contemporânea tem se destacado na busca de uma educação significativa para o aluno, colocando-o como agente da construção de seu conhecimento. Bernardo (2000) ressalta que é urgente dar um sentido às tarefas escolares, para que os alunos deixem de executá-las mecanicamente. Educar é transformar.

A reformulação do modo de ensinar Matemática, considerando novos tipos de atividades e formas de trabalho, propicia mudanças no foco do trabalho de sala de aula, atribuindo, ao aluno, o papel de construtor de sua própria aprendizagem e, ao professor, o papel de mediador.

Educar pela Pesquisa, utilizar a História da Matemática, construir Unidades de Aprendizagem, trabalhar com Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, Novas tecnologias e Jogos são as metodologias alternativas que foram abordadas no nosso trabalho.

Como acreditamos que Educação é transformação e mudança, estamos propondo esse ensaio inicial.

### **REFERÊNCIAS**

BERNARDO, G. **Educação pelo Argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais. PCN+** Ensino Médio. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

D'AMBRÓSIO. U. Etnomatemática, Um enfoque antropológico da matemática e do ensino. In: FERREIRA, M. K. L. (org.) **Idéias Matemáticas de Povos Culturalmente Distintos**. São Paulo: Global, 2002.

PADRÃO REFERENCIAL DE CURRÍCULO: 1ª versão, Matemática, Ensino Fundamental. Porto Alegre: Secretaria da Educação, 1998.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Matemática**: Ensino de 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC/SEF, 1998.

STANDARDS, National Council of Teachers of Mathematics, Commission on Standards for School Mathematics. Library of Congress Cataloging-in-Publication, 3. ed, 1990.

- **pesquisa** e recursos como **história da matemática, jogos, resolução de problemas, modelagem e unidades de aprendizagem** devem ser incentivados assim como a utilização de **novas tecnologias**.

Finalmente, esses pensamentos e recursos foram definidos e caracterizados, e estimadas situações e procedimentos de ensino onde realmente se pudesse alcançar uma maior complexidade nos diversos níveis de ensino.