



Centro de Educação  
Campus Universitário  
Cidade Universitária  
Recife-PE/BR CEP: 50.670-901  
Fone/Fax: (81) 2126-8952  
E. Mail: [edumatec@ufpe.br](mailto:edumatec@ufpe.br)  
[www.gente.eti.br/edumatec](http://www.gente.eti.br/edumatec)

**DANIELLA CRISTINA SILVA DOS SANTOS**

**O TEMA TRANSVERSAL MEIO AMBIENTE NA ABORDAGEM DO BLOCO DAS  
GRANDEZAS E MEDIDAS: CONTEXTO OU PRETEXTO NOS LIVROS  
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA?**

**Recife**

**2011**

**DANIELLA CRISTINA SILVA DOS SANTOS**

**O TEMA TRANSVERSAL MEIO AMBIENTE NA ABORDAGEM DO BLOCO DAS  
GRANDEZAS E MEDIDAS: CONTEXTO OU PRETEXTO NOS LIVROS  
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosinalda de Aurora Melo  
Teles

Recife  
Fevereiro/ 2011



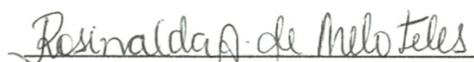
ALUNA

DANIELLA CRISTINA SILVA DOS SANTOS

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

“O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas: contexto ou pretexto nos livros didáticos de matemática?”

COMISSÃO EXAMINADORA:



Presidente e Orientador  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosinalda Aurora de Melo Teles



Examinador Externo  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Heloísa Flora Brasil Nóbrega Bastos



Examinador Interno  
Prof. Dr. Paulo Figueiredo Lima

Recife, 22 de fevereiro de 2011.

Dedico este trabalho **a Deus** e em especial a mamãe **Lenita Santos**, as irmãs **Luciana Santos e Darlene Santos**, pessoas fundamentais na minha vida. E também, ao nascimento do meu sobrinho, **Sérgio Gabriel**, que trouxe renovação para nossa família.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Grandioso *Deus*, pelo amor e pelos momentos de força e perseverança durante todo processo de construção desta dissertação.

A minha maravilhosa mãe *Lenita Maria Silva dos Santos* e as minhas queridas irmãs *Darlene Santos* e *Luciana Santos*, pelas orações, torcida, incentivo, debates e ajuda durante todo processo de concretização desta obra.

À minha orientadora *Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosinalda de Aurora Melo Teles* pelo profissionalismo, pela contribuição com seus conhecimentos, pela disponibilidade, apoio, dedicação e amizade, que contribuíram para o meu enriquecimento pessoal e profissional.

A *Prof. Dr<sup>a</sup> Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos* (UFRPE) e ao *Prof. Dr<sup>o</sup> Paulo Figueiredo Lima* (UFPE) pela ilustre participação na banca.

Um agradecimento especial a banca de qualificação composta por *Vera Lúcia Chalegre de Freitas* (UPE/ Garanhuns), *Marcelo Câmara dos Santos* (UFPE) e *Abraão Juvêncio de Araujo* (Colégio de Aplicação- UFPE), assim como, aos demais professores do programa, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos que compõem os grupos de pesquisa “*Canteiro de Obras de Didática da Matemática*” e “*Pró-Grandezas*” pelas significantes sugestões teóricas sobre o ensino e aprendizagem das Grandezas e Medidas.

Agradeço em especial a *Sandra Souza* pela colaboração, dedicação e paciência diante de todas as dificuldades, e a todos os meus amigos que suportaram minha ausência.

*“Aprender é construir significados, ensinar é oportunizar essa construção.”*

*Vasco Moretto*

## RESUMO

Os conteúdos que compõem o bloco das Grandezas e Medidas têm se configurado como um espaço privilegiado para destacar a presença e a utilidade social do conhecimento matemático. Essa característica tem estimulado, no âmbito da Matemática escolar, a articulação do referido bloco com os campos da Aritmética, Álgebra e Geometria, além de possibilitar valiosas conexões com outras disciplinas escolares. Tais aspectos têm influenciado a organização dos livros didáticos de Matemática, nos quais, atualmente, observa-se o uso exacerbado deste bloco de conteúdos como ferramenta e a incorporação de elementos externos à Matemática, podendo ou não incorrer no erro de não considerar suficientemente os aspectos conceituais do objeto do saber (Grandezas e Medidas). Nesta pesquisa, analisamos atividades propostas pelos livros de Matemática direcionados aos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, quanto ao uso dos contextos de caráter socioambiental na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas. Verificamos como são explorados os traços essenciais dos conteúdos que compõem o bloco. Para isso, mapeamos e analisamos 207 atividades, extraídas de quatorze coleções de Matemática, todas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2010. Dentre essas, 126 atividades envolvem as Grandezas e Medidas e os temas socioambientais, predominantemente no 4º e 5º ano. A Análise de Conteúdo foi o procedimento metodológico que estruturou a interpretação e análise dos dados obtidos a partir dos aspectos conceituais, imbricações e conexões possibilitadas pelo bloco das Grandezas e Medidas e as adequações curriculares com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). No que se refere ao tema transversal Meio ambiente, analisamos os conteúdos usados como contexto, os recursos utilizados na inserção da temática socioambiental e a contextualização proposta nas atividades. Buscamos identificar elementos e aspectos nas atividades propostas pelo livro que deem significado ao conteúdo matemático e favoreçam a formação da consciência ambiental. Os dados confirmam uma das principais características do bloco das Grandezas e Medidas: proporcionar a articulação com outros blocos de conteúdos da Matemática, sobretudo, Números e Operações; e Tratamento da Informação, indicando que a inter-relação entre os conteúdos constitui uma relação possível, favorecendo o ensino e a aprendizagem das noções matemáticas. Em muitos casos, as temáticas socioambientais são tão fictícias, a ponto de dificultar a transposição deste a outros contextos, principalmente ao contexto da própria matemática. Constatamos que os autores costumam inserir a temática socioambiental principalmente através de textos informativos, tendo como recursos visuais para comunicação: figuras, mapas, fotos, tabelas e gráficos. As noções do bloco das Grandezas e Medidas mais exploradas são: comprimento, capacidade, massa, área e sistema monetário, sendo os contextos: água, resíduos sólidos e desflorestamento, os conteúdos socioambientais mais usados nas abordagens.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente; Contextualização; Grandezas e Medidas; Livro didático.

## ABSTRACT

The contents of the bloc of Quantities and measures have been set up as a privileged space to highlight the presence and the social utility of mathematical knowledge. This characteristic has stimulated within the school mathematics, the structure of the block with the fields of arithmetic, algebra and geometry, besides making valuable connections with other school subjects. Such considerations have influenced the organization of textbooks in mathematics, where, currently, there is the overuse of this tool to block content and the incorporation of elements external to mathematics, may or may not make the mistake of not sufficiently consider the conceptual aspects the object of knowledge (Quantities and Measurements). In this research, we analyze the proposed activities for math books targeted to the early years (1st to 5th grade) Elementary School, regarding the use of contexts in the approach of a social bloc of Quantities and Measurements. Check how they are exploited the essential content of the bloc. For this, we mapped and analyzed 207 activities, drawn from fourteen collections of mathematics, all approved by the National Textbook Program (NPDB) 2010. Among these, 126 involve activities Quantities and Measurements and the social and environmental issues, predominantly in the 4th and 5th year. The content analysis was the methodological procedure that has structured the interpretation and analysis of data obtained from the conceptual aspects, overlaps and connections made possible by the block of Quantities and Measurements and curricular adjustments based on the National Curriculum Parameters (PCN). With regard to cross-cutting theme Environment, analyze the content used as context, the resources used to introduce the theme and the social and environmental context in the proposed activities. We sought to identify elements and aspects in the proposed activities for the book that give meaning to the mathematical content and encourage the formation of environmental awareness. The data confirm a major feature of the block of Quantities and Measurements: To provide coordination with other blocks of content of mathematics, especially, Numbers and Operations, and Information Processing, indicating that the inter-relationship between the content is a possible relationship, encouraging the teaching and learning of mathematical ideas. In many cases, the social and environmental issues are as fictitious as to hinder the implementation of this in other contexts, especially in the context of mathematics itself. We note that the authors tend to enter the social environmental theme mainly through informational texts, with the visuals for communication: pictures, maps, photos, tables and graphs. The notions of block of Quantities and Measurements explored further are: length, capacity, mass, area and monetary system, and the contexts: water, solid waste and deforestation, social and environmental content commonly used approaches.

**Keywords:** Environment; Contextualization; Quantities and Measurements; Textbook.

## **LISTA DE SIGLAS**

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**PNLD** – Programa Nacional do Livro Didático

**MEC** – Ministério da Educação e Cultura

**NCTM** – National Council of Teachers of Mathematics

**EA** – Educação Ambiental

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Comparação entre quantidades extensivas e intensivas.....	38
<b>Figura 2:</b> O lápis corresponde a 5 vezes a unidade-padrão.....	41
<b>Figura 3:</b> O lápis mede 4 vezes e mais meia vez a unidade-padrão.....	42
<b>Figura 4:</b> Organização dos temas transversais nos PCN.....	50
<b>Figura 5:</b> Contextualização do saber.....	60
<b>Figura 6:</b> Características definidoras da Análise de Conteúdos.....	72
<b>Figura 7:</b> Atividade envolvendo unidade de medida, 5º ano, p. 192-193.....	92
<b>Figura 8:</b> Conexão entre o bloco das Grandezas e Medidas e Números e Operações, 4º ano, p.128.....	95
<b>Figura 9:</b> Comparação entre medidas, 2º ano, p. 215.....	96
<b>Figura 10:</b> Transcrição dos dados matemáticos, 2º ano, p. 40-41.....	97
<b>Figura 11:</b> Atividade envolvendo o uso da régua, 5º ano, p. 248.....	99
<b>Figura 12:</b> Comparação entre Grandezas, 5º ano, p. 93.....	100
<b>Figura 13:</b> Relações entre Grandezas, p.197, 4º ano.....	101
<b>Figura 14:</b> Imbricação entre os blocos matemáticos, 3º ano, p. 202.....	102
<b>Figura 15:</b> Relações de troca entre os conteúdos matemáticos e o tema transversal (conexões e imbricação).....	103
<b>Figura 16:</b> Conexões entre os blocos matemáticos, 5º ano, p. 27.....	105
<b>Figura 17:</b> Imbricações entre os blocos matemáticos, 5ª ano, p. 236.....	107
<b>Figura 18:</b> Explorando o conhecimento prévio do aluno, 2º ano, p. 170.....	109
<b>Figura 19:</b> Seções de atividades, a temática socioambiental, 5º ano, p. 184.....	116
<b>Figura 20:</b> Seções, imbricação e conexão, 4º ano, p. 235.....	117

<b>Figura 21:</b> Atividade envolvendo a temática socioambiental, 4ª ano, p.165-166.....	118
<b>Figura 22:</b> Leitura de imagem, 5º ano, p. 197.....	120
<b>Figura 23:</b> Atividade envolvendo diferentes tipos textuais, 4º ano, p. 238-239-240.....	121
<b>Figura 24:</b> Texto informativo no enunciado da atividade, 5º ano, p. 150.....	122
<b>Figura 25:</b> Texto informativo, 5º ano, p. 109-110.....	124
<b>Figura 26:</b> Interpretação de informações matemáticas, 5º ano, p. 93.....	127
<b>Figura 27:</b> Texto envolvendo a temática socioambiental, 3º ano, p.25.....	129
<b>Figura 28:</b> Exemplo de contexto de ordem social, 2º ano, p. 213.....	131
<b>Figura 29:</b> Atividade de abertura do capítulo, 4º ano, p. 177.....	133
<b>Figura 30:</b> Trabalhando o aspecto conceitual do conteúdo matemático, 5º ano, p.171.....	135
<b>Figura 31:</b> A função social do contexto não é explorada, 4º ano, p. 168.....	138
<b>Figura 32:</b> Atividade problematizadora, 5º ano, p. 98.....	138
<b>Figura 33:</b> Contextualizando o saber matemático (continuação), 5º ano, p.9.....	139

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Abordagem do bloco das Grandezas e Medidas nos PCN.....	43
<b>Quadro 02:</b> Concepções sobre contextualização do saber.....	59
<b>Quadro 03:</b> Tipos de contextos.....	67
<b>Quadro 04:</b> Categorias de Análise.....	80
<b>Quadro 05:</b> Caracterização das coleções aprovadas pelo PNLD-2010.....	86
<b>Quadro 06:</b> Quantidade e percentual de atividades por coleção.....	89
<b>Quadro 07:</b> Distribuição das atividades por coleção.....	90
<b>Quadro 08:</b> Bloco das Grandezas e Medidas e os contextos ambientais.....	93
<b>Quadro 09:</b> Quantidade de atividades por coleção.....	111
<b>Quadro 10:</b> Conteúdos ambientais e suas abordagens.....	112

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Percentual de conteúdos de caráter socioambientais.....	91
<b>Gráfico 2:</b> Contextos Ambientais nos livros didáticos.....	113
<b>Gráfico 3:</b> Gêneros textuais e recursos visuais de comunicação presentes nas atividades.....	123

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>22</b>
<b>1.1 Livro Didático de Matemática</b> .....	<b>23</b>
1.1.1 Livro Didático: ferramenta didático-pedagógico.....	23
1.1.2 Livro Didático no ensino da Matemática escolar.....	26
<b>1.2 Grandezas e Medidas</b> .....	<b>28</b>
1.2.1 Das atividades humanas à Matemática como ciências.....	29
1.2.2 Aspectos históricos relacionados às Grandezas e Medidas.....	32
1.2.3 Grandezas e Medidas no ensino da Matemática: aspectos conceituais.....	35
<b>1.3 A Educação Ambiental nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)</b> .....	<b>44</b>
1.3.1 Educação Ambiental e cidadania.....	44
1.3.2 Meio Ambiente: um tema transversal nos PCN.....	49
<b>1.4 Aprendizagem contextualizada na Matemática escolar</b> .....	<b>55</b>
1.4.1 A contextualização na Matemática escolar.....	55
1.4.2 Aprendizagem contextualizada: o papel do contexto na produção do conhecimento matemático/do contexto ao pretexto.....	63
<b>1.5 Objetivos</b> .....	<b>70</b>
1.5.1 Geral.....	70
1.5.2 Específicos.....	70

<b>CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>71</b>
2.1 Análise de Conteúdo: o método.....	71
2.1.1 Pré-análise.....	73
2.1.2 Descrição analítica.....	77
2.1.3 Interpretação referencial.....	78
2.2 Categorias de Análise: a inter-relação entre o contexto socioambiental e o bloco das Grandezas e Medidas.....	79
2.3 Os livros Didáticos Analisados.....	84
<b>CAPÍTULO 3: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>87</b>
3.1 As Grandezas e Medidas nos livros didáticos de Matemática.....	87
3.1.1 Quantidade de atividades, características, aspectos conceituais e proposta curricular.....	88
3.1.2 Grandezas e Medidas: imbricação e conexões.....	102
3.2 O tema transversal Meio Ambiental nos livros didáticos de Matemática.....	108
3.2.1 Conteúdos socioambientais nos livros de Matemática para os anos iniciais.....	108
3.2.2 Recomendações do manual do professor para as atividades.....	114
3.2.3 A inserção do contexto nos livros didáticos.....	119
3.2.4 Tema transversal Meio Ambiente: contexto ou pretexto.....	128
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>140</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>144</b>

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o homem sempre esteve envolvido em situações que exigiam o desenvolvimento de habilidades que o ajudassem a sobreviver e melhorar sua qualidade de vida. Em um primeiro momento, aptidões que o auxiliasse e facilitasse sua permanência e ocupação nos diferentes espaços. E no decorrer de sua evolução, resolver problemas mais complexos ligados às necessidades do cotidiano.

Desta forma, o homem absorveu conhecimentos constituídos a partir de saberes práticos, adquiridos através da busca incessante para entender e dominar fenômenos naturais, ou para decidir problemas importantes na sua vida diária. Todo saber, todo conhecimento sobre o mundo e sobre as coisas tem estado condicionado pelo contexto geográfico, ecológico e cultural em que produz e se reproduz determinada formação social (LEFF, 2006).

Leff (2006) também afirma que o desenvolvimento do conhecimento teórico acompanhou seus saberes práticos, possivelmente gerados a partir da interação, homem/meio, homem/homem e homem/sociedade, proporcionando a capacidade de criar e recriar conhecimentos a partir de situações diversas. A participação nessas atividades práticas de certa forma contribuiu para construção de conceitos, procedimentos, atitudes, competências e técnicas específicas, que ajudaram na apropriação de novos conhecimentos, e conseqüentemente novos saberes.

Algumas destas relações ajudaram a instituir a Matemática como Ciência. Isto é, as relações abstratas e concretas entre o homem e o meio colaboraram para o surgimento das noções matemáticas, e assim, a humanidade instituiu uma Ciência.

As experiências de vida humana ajudaram a organização e estruturação do conhecimento matemático, como evidenciado em exemplos citados na literatura sobre a história da Matemática, tais como: o desenvolvimento do conhecimento geométrico nas primeiras sociedades agrícolas com o intuito de aumentar a produção de alimentos e delimitar terras por meio de um sistema de medições, a solucionar problemas ligados ao comércio, cálculo de impostos, construção de habitações, monumentos funerários, entre outros. Inúmeras atividades contribuíram, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento da Matemática, em um momento inicial, uma Matemática utilitária ou intuitiva que ajudasse a facilitar a vida deste

homem, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e da própria existência.

Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de saber e fazer (D'AMBROSIO, 1999). Ou seja, ao longo dos séculos, a Matemática tem sido um valioso instrumento com finalidades e objetivos distintos. Desde então, um objeto de trabalho transforma-se também em objeto de saber empírico e de um conhecimento conceitual (LEFF, 2006).

A herança desta profunda relação reflete diretamente na epistemologia do conhecimento matemático, consolidando seus objetos de saber. Andrade (2007) entende o saber matemático como uma forma particular de conhecimento; é resultado da ação humana: é produzido, é ensinado ou se transpõe nas instituições. Várias são as fontes de influência que alteram a dimensão científica do conhecimento, transformando-o em saber. A construção das ideias matemáticas não se faz por simples acréscimos ou reformulação do conhecimento popular. Na maioria das vezes ocorre uma verdadeira ruptura com o conhecimento empírico (PAIS, 2008).

Esta estreita ligação faz da Matemática parte da construção sócio-histórico-cultural, que no decorrer dos séculos vem corroborando para o desenvolvimento da sociedade. Isto é, seus objetos de estudo são colocados como ferramenta para edificação de uma sociedade em constante movimento, diante de tantas transformações, a Matemática desempenha hoje, junto com as outras ciências, papel de destaque nesta nova sociedade.

Os conceitos que envolvem as Grandezas e Medidas são exemplos claros de objetos matemáticos diretamente relacionados às tarefas humanas que estiveram presentes nas primeiras concepções do conhecimento matemático, por estarem principalmente ligados aos saberes práticos, dentre outros. Noções explicitamente vinculadas ao homem ao longo de sua história, envolvidas nas mais corriqueiras atividades, e atualmente, até as mais elaboradas da tecnologia e da ciência.

A História da Matemática relata algumas situações do uso das noções das Grandezas e Medidas, como por exemplo: as primeiras medições de área entre os povos egípcios, babilônios, chineses que surgiram através da necessidade de dividir as terras entre eles; a delimitação das áreas às margens do Rio Nilo, consequência da disputa de terras, uma vez que estas antigas civilizações dependiam dos solos

férteis da margem do rio para plantar e cultivar o que comiam e comercializavam. Ainda, referente a essas noções matemáticas, os gregos na antiguidade se interessavam por problemas de comparação entre áreas de duas superfícies planas, como também na produção de uma superfície plana de mesma área a partir de outra dada.

Na escola, o bloco de conteúdos relacionados às Grandezas e Medidas, recupera a Matemática como ciência historicamente construída, permitindo que os conhecimentos matemáticos tenham um significado mais prático para o aluno. Além de possibilitar a articulação dos conhecimentos escolares com a vivência dos alunos fora da escola e de instituir conexões com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997). A ideia é transcender a visão de uma ciência isolada e transformá-la em um ensino da Matemática mais abrangente, relacionando questões mais amplas e refletindo sobre diversas situações, fornecendo ferramentas que permitirão desenvolver uma consciência mais crítica (CALDEIRA, 1998).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/Ensino Fundamental) estas conexões são recomendadas, sugerindo uma interação do ensino da Matemática com os Temas Transversais, que ajude na compreensão dos conteúdos matemáticos e dos temas envolvidos. Entendemos como Temas Transversais, o debate que envolve as temáticas relevantes, tais como: ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, entre outros temas.

Dentre os temas transversais, as temáticas ambientais destacam-se na inter-relação com os conteúdos da Matemática. As mudanças de ordem social conseqüentemente também alteram os sistemas ambientais, pois à medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza, para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos em função da tecnologia disponível (BRASIL, 1997).

As questões ambientais, cada vez mais importantes e urgentes para a sociedade, vêm atualmente envolvendo a todos, deixando de ser uma preocupação restrita a profissionais envolvidos com problemas desta ordem, pois cada um de nós está sujeito aos efeitos dos problemas ambientais, tanto a nível regional quanto global. Isto significa afirmar que a referida temática transcende o envolvimento apenas de biólogos, de geógrafos ou de ecologistas, mas estende-se a todos os cidadãos, ou ainda, a todos os autores sociais (CASTRO; SPAZZIANI; SANTOS, 2008).

A inserção do Tema Meio Ambiente nos documentos oficiais brasileiros como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) entre outros, representa um enorme avanço para o desenvolvimento e aprimoramento tanto da Educação Ambiental Formal, quanto da própria Educação em geral no sentido de despertá-la para a dimensão ambiental que inevitavelmente se instaura na sociedade contemporânea. A Educação Ambiental assume um papel institucional de fundamental importância perante a sociedade, instaurando uma nova relação entre sujeito e meio ambiente e servindo de referencial estruturador para a humanidade (CARVALHO, 2003).

A partir desta perspectiva, tão atual e presente no cotidiano do aluno, e considerando a temática socioambiental um objeto de estudo da Educação Ambiental, entendida como uma instituição responsável pela transmissão de uma herança social, que influencia costume e valores, e possivelmente interfere na postura de outras instituições, torna-se necessário investigar os resultados dessa influência nos livros didáticos de Matemática para os anos iniciais.

O presente estudo propõe-se analisar como os autores de livros didáticos exploram a inter-relação entre o bloco das Grandezas e Medidas e o tema transversal Meio Ambiente. Segundo Brasil (2009), no Guia do Livro Didático, o livro entra no processo de ensino e aprendizagem como um recurso auxiliar na condução do trabalho didático, tornando-se portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente.

O livro didático ocupa um lugar de destaque nos procedimentos metodológicos adotados pelo professor, influenciando diretamente o processo de ensino e aprendizagem, pois é através dele que o aluno e o professor irão dialogar com o saber a ser estudado. O livro para o aluno é mais um artifício que o ajudará a aprender, a construir e alterar significados, em relação às questões envolvidas na sua vida cotidiana.

Finalmente, após refletirmos sobre a Matemática como ciência, e sua estreita relação com tarefas humanas, especialmente aquelas que envolvem Grandezas e Medidas, bem como sobre as questões ambientais e as mudanças de ordem social, surgem os seguintes problemas de pesquisa:

- **Os contextos de caráter socioambiental são explorados nos livros didáticos de matemática? Como isto é feito?**

- **Os contextos de caráter socioambiental na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas respeitam os traços conceituais dos conteúdos que compõem o bloco, ou são apenas pretexto nos livros didáticos de matemática?**

A opção por estudar essa conexão está diretamente relacionada à relevância dos conteúdos para vida em sociedade, uma vez que ambos estão ligados aos saberes práticos do homem. No âmbito escolar, o bloco das Grandezas e Medidas é caracterizado como um espaço privilegiado para destacar a utilidade social do conhecimento matemático, tornando-se um campo fértil para explorar a funcionalidade da Matemática em situações da realidade sociocultural.

Para isso, a pesquisa mapeou e analisou as atividades que abordam conteúdos relacionados ao bloco das Grandezas e Medidas em situações problematizadoras envolvendo o contexto Meio Ambiente em livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. O trabalho consistiu em buscar identificar elementos, nas atividades propostas pelos livros didáticos, que levem os alunos a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas, e conseqüentemente contribuam para a construção da consciência ambiental. Isto é, revelando o verdadeiro papel do contexto na promoção da aprendizagem contextualizada.

A investigação reflete como este tipo de contextualização pode contribuir para aprendizagem das Grandezas e Medidas, aproximando os conhecimentos matemáticos da vida real em seus diversos aspectos. Vale ressaltar que a pesquisa considera como contextualização, uma situação de ensino com o propósito de estabelecer um elo significativo entre o conteúdo escolar e o sujeito, possibilitando a construção de novos saberes, ou seja, que envolve a inter-relação entre saber a ser ensinado e um contexto, com o propósito de fornecer elementos que deem significado ao conteúdo ensinado e também promova a aprendizagem do tema utilizado como contexto.

De acordo com Pais (2001), a contextualização do saber é fundamental para a expansão do significado da educação escolar, na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreendido por ele. A contextualização pode auxiliar na renovação das situações de ensino, uma

vez que o seu envelhecimento resulta do antagonismo do sistema educacional com o contexto social e com o tempo em que vivem, conforme afirmações de Brousseau (1986).

Utilizamos para isto, as ideologias defendidas em alguns documentos oficiais brasileiros, que sinalizam uma proposta curricular que forneça subsídios para o ensino de uma Matemática escolar cada vez mais significativa, voltada para instituir a autonomia moral e intelectual dos indivíduos. Dentre eles, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) entre outros, que propõem significantes inter-relações entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento, com o intuito de integrar todas as Ciências e minimizar a fragmentação do ensino.

Portanto, com base nas idéias apresentadas acima, discutiremos nos capítulos posteriores os aportes teóricos que fundamentaram esta pesquisa, também apresentaremos os resultados e discussão estruturado a partir da interpretação e análise dos dados, com base no Método Análise de Conteúdo. E por fim, as considerações finais.

## CAPITULO 1

### 1. PROBLEMÁTICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As Grandezas e Medidas estão vinculadas às atividades diárias do homem, ou seja, as ideias matemáticas sempre estiveram diretamente relacionadas com a história da humanidade, uma vez que foram constituídas e consolidadas pela necessidade do homem em desenvolver habilidades práticas que contribuíssem para a resolução de problemas do dia a dia. Nessa perspectiva, este capítulo discute como os frutos dessa relação contribuíram para influenciar o ensino das Grandezas e das Medidas no âmbito escolar.

Este capítulo também discute os aportes teóricos que ajudaram na construção da problemática da pesquisa e as categorias de análise, e de certa forma, contribuíram para estruturar a investigação e delimitar o objeto de estudo. Os aportes teóricos relacionados à pesquisa são: os livros didáticos de Matemática, o bloco das Grandezas e Medidas, os conteúdos socioambientais e a contextualização na Matemática escolar. Nesta parte do capítulo discutiremos o livro como um dos principais interlocutores entre o professor e o aluno, que traz em seu corpo uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo.

A intenção do capítulo é mostrar os passos da organização da presente pesquisa, revelando o papel da contextualização no ensino da Matemática com o intuito de definir qual conceito de contextualização guia a organização das atividades matemáticas nos livros didáticos para os anos iniciais.

As ideias defendidas nesta dissertação tiveram uma significativa contribuição dos grupos de pesquisa “**Canteiro de Obras de Didática da Matemática**” e “**Pró-Grandezas**”, que se constituem como um espaço de estudo coletivo e um ambiente de apoio ao desenvolvimento das pesquisas relacionadas aos membros do grupo. Este tem como objetivo, a construção coletiva de sequências didáticas referentes ao ensino-aprendizagem das grandezas geométricas no Ensino Fundamental. Investiga-se, também, a influência de um processo de formação em serviço nas práticas de ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos do campo das

grandezas e medidas. Outro objetivo é propor a constituição de uma rede de escolas e de professores dispostos a elaborar e experimentar atividades do campo das grandezas e medidas, no sentido de definir espaços de experimentação e de vivência de situações de formação inicial e continuada de professores.

## **1.1 Livro Didático de Matemática**

Nas últimas décadas o Brasil tem se destacado pelo empenho na elaboração de políticas educacionais voltadas para melhoria do ensino e aprendizagem nas escolas. Dentre estas ações está a distribuição de livros didáticos para alunos do ensino público, que de certa forma provocou considerável mudança no paradigma educacional atual. No ambiente escolar, o livro didático tem se tornado um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem, exercendo forte influência no trabalho pedagógico do professor. Sendo assim, será discutido, a seguir, o livro didático como ferramenta didático-pedagógica no ensino da Matemática escolar.

### **1.1.1 Livro didático: ferramenta didático-pedagógica**

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) implantado na década de 90, tem se destacado, no Brasil, como uma das políticas públicas mais importantes no âmbito educacional. Nesse programa, os livros didáticos passam por um criterioso processo de avaliação, que congrega professores de diversas instituições educacionais brasileiras, com o propósito de verificar os possíveis equívocos de ordem conceitual e metodológica que fundamentaram a organização do livro, a coerência entre os pressupostos teóricos explicitados e os objetivos que nortearam a elaboração da coleção, além de também verificar os avanços e adequações metodológicas contidas nesse livro. Essa iniciativa do Ministério da Educação e Cultura (MEC) visa subsidiar a aquisição e a distribuição gratuita, de livros didáticos para os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental.

Os resultados dessa avaliação têm sido periodicamente publicados em Guias de Livros Didáticos, etapa final do processo de avaliação pedagógica das coleções apresentadas por autores e editores. O “objetivo do guia é auxiliar o professor e a instituição escolar em uma escolha mais segura, consistente e consciente do livro didático” (BRASIL, 2010). Para isso, o Guia de livros didáticos fornece resenhas das coleções com o intuito de oferecer subsídios para sua escolha, que serão utilizadas pela instituição escolar. Os livros analisados e aprovados são listados e organizados de acordo com duas modalidades de ensino: anos iniciais (primeiro ao quinto ano) e anos finais (sexto ao nono ano), disponíveis em documentos impressos pelo MEC e eletrônicos ([www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br)).

A introdução dos livros didáticos no ambiente escolar promoveu uma significativa mudança no processo de ensino-aprendizagem, pois traz em seu corpo a perspectiva sobre o saber a ser ensinado, conseqüentemente contribuindo para o desenvolvimento de inovações pedagógicas e influenciando diretamente a prática docente. Além de ligar dois leitores: o professor e o aluno.

Mesmo sendo apenas mais um recurso didático-pedagógico, o livro didático tem desempenhado um papel de extrema relevância na sala de aula, gerando uma série de perspectivas entre o professor e o aluno, que irão dialogar com o saber.

No entanto, de um modo geral Gerard e Roegiers (1998) ressaltam que o livro didático pode ser empregado pelo professor em algumas situações:

[...] fornecer informação científica e geral; preencher um papel de formação continuada proporcionando uma série de pistas de trabalhos aptas a melhorar ou mesmo a renovar a sua prática pedagógica; pode fornecer numerosos instrumentos que permitam, no dia a dia, melhorar as aprendizagens; além de, ajudar na avaliação de seus alunos (p. 91).

Para Brasil (2010, p.13), “o livro deve ser considerado como recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e não pode, portanto, ocupar o papel dominante nesse processo”, ou seja, como único suporte no trabalho pedagógico. No que diz respeito ao trabalho do professor o guia sugere que este livro desempenhe as seguintes funções, entre outras:

[...] auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos; favorecer a aquisição dos conhecimentos, assumindo o papel de texto de referência; favorecer

a formação didático-pedagógica; auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno (BRASIL, 2010, p.13).

Apesar disso, cabe ao professor, ir além dos livros e aprofundar aqueles aspectos que necessitam de um estudo mais detalhado. Para Gerard e Roegiers (1998):

[...] a função de livro escolar varia de acordo com quem o utiliza, depende da disciplina e da conjuntura dessa utilização, ou seja, dentre as funções, algumas podem estar voltadas para as aprendizagens escolares; outras podem fazer uma ligação entre estas aprendizagens e a sua vida diária ou ainda com sua futura vida profissional (p. 91).

Noutras palavras, “as funções acima referidas são históricas e socialmente situadas, e assim, sujeitas a limitações e contradições” (BRASIL, 2010). Ainda:

[...] o livro didático entra neste processo como um recurso auxiliar na condução do trabalho didático. Ele é mais um interlocutor que passa a dialogar com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, o livro didático é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente (BRASIL, 2010).

Mesmo assumindo toda esta expectativa no ambiente escolar, o livro didático para o aluno é mais um artifício que o ajudará a aprender, a construir e alterar significados, em relação às questões envolvidas na sua vida cotidiana. Isto é, quando este é usado apenas como mais um recurso metodológico do professor, certamente contribuirá para a aprendizagem do aluno.

Por si só, “o livro não se presta para a obtenção de uma aprendizagem que possa ser considerada eficaz: a ação do professor perante o instrumento é fundamental” (LOPES, 2009, p. 37). Em se tratando da utilização do livro didático pelos alunos, Gerard e Roegiers (1998) argumenta que este deve:

[...] favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas, que contribuam para aumentar a autonomia; consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos; auxiliar na auto-avaliação da aprendizagem; contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania (p. 89).

No entanto, em relação à função de educação social e cultural, no que diz respeito a todos os saberes ligados ao comportamento, às relações com o outro, à

vida na sociedade em geral, Gerard e Roegiers (1998) salientam que é necessário o professor utilizar o manual como suporte no desenvolvimento do saber-ser e não como suporte para a reconstituição de comportamentos prescritos.

### **1.1.2 Livro didático no ensino da Matemática escolar**

A inserção do livro didático nos processos de ensino-aprendizagem das disciplinas escolares, mais especificamente a partir do século XIX, fez com que o tal constitua-se como um dos materiais mais utilizados no cotidiano escolar, despertando polêmicas em várias instâncias educacionais, devido a sua forte influência na organização do trabalho pedagógico. Arruda (2004, p. 46) lembra que:

[...] a influência deste recurso didático na escola não se restringe apenas à sua função didática como coadjuvante do professor na tarefa de sistematizar os conteúdos, mas pelos valores implícitos que este recurso pode reproduzir junto as suas propostas, contribuindo para uma determinada formação de sociedade e, sobretudo, de cidadão.

Nas aulas de Matemática, o livro didático tem, indiscutivelmente, exercido relevante influência sobre o que se ensina e sobre como se ensina os seus objetos do saber, uma vez que apresenta em seu corpo a seleção de conteúdos exigidos por essa ciência. Lopes (2009, p. 36) adverte que “os livros didáticos têm-se prestado a divulgar as “verdades” aceitas pela comunidade intelectualizada, resultantes de observações e pesquisas”.

Para o mesmo autor os obstáculos de percurso e as visões errôneas no decorrer da construção do conhecimento dificilmente estão descritas nos livros didáticos. Quanto a isso, Lentin (1997 *apud* LOPES, 2009, p. 36) ressalta: “nos livros didáticos estão expostos os resultados, não a maneira como foram obtidos. Quanto ao erro, esse erro, esse subproduto nauseabundo, ninguém toca nele, ou então só toca com a ponta de pinças bem compridas”. “O erro a que se refere o autor está relacionado a obstáculos epistemológicos inerentes aos conceitos de que o livro trata” (LOPES, 2009, p. 36).

No atual ensino da Matemática escolar, o livro didático de certa forma, vem se constituindo em um material de regulação da prática do professor, isto é, um banco de sugestões no que se refere à seleção de conteúdos a serem ensinados, à ordem em que eles devem ser trabalhados, às atividades a serem desenvolvidas, à forma de correção dos exercícios, entre outros, todos possivelmente determinados pelo livro. Na educação escolar, o ensino e a aprendizagem da Matemática, em geral, ocorrem na sala de aula a partir de propostas e estratégias contidas no livro didático (ARRUDA, 2004).

Em contra partida, Lopes (2009, p. 36) argumenta que:

[...] no domínio da Matemática o livro didático apresenta limitações para a aprendizagem, limitações estas oriundas, das diversas formas de linguagem (usual, das denominações e simbologias matemáticas, a linguagem gráfica, as representações espaciais, etc.). Soma-se a isso o fato dos livros de matemática expressar concepções de saber e competência do autor, diante das suas experiências em determinados meios sociais e culturais, além do livro está a disposição de realidades bem distintas.

Para Romanatto (2004 *apud* NASCIMENTO, 2009, p. 46) o livro didático de Matemática precisa atender a alguns requisitos que se constituam como elemento de contribuição para a aquisição do saber, sendo assim: apresentar linguagem clara e precisa; possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico para a compreensão dos conceitos, princípios e procedimentos matemáticos; oportunizar a integração entre diversas disciplinas escolares, servir de recurso de atualização; atender às necessidades e interesses dos alunos; ajudar o professor e o aluno a alcançarem os objetivos na formação de competências e atitudes; auxiliar na formação do espírito crítico do aluno; e finalmente estar adequado a proposta educativa da escola.

Tais requisitos poderão favorecer o processo de ensino-aprendizagem do saber a ser ensinado, muito embora, compreendemos que um único livro didático não contemple todas as condições citadas por Romanatto, o que não significa que os mesmos não possam favorecer o processo, uma vez que o professor neste caso torna-se um importante mediador dos conteúdos que estão nesses livros. Sendo assim, é indispensável que o livro possua bons direcionamentos e orientações didático-metodológico no manual do professor, contribuindo para o fortalecimento da prática pedagógica.

Brasil (2010), em seus princípios norteadores para adequação didático-metodológico das coleções de Matemática, considera adequado o livro didático de Matemática enquanto instrumento de trabalho do professor e de uso pelo aluno, aquele que fornece base para aquisição, pelo aluno, de um saber matemático autônomo e significativo, a níveis gradativamente maiores e mais complexos. Nesta linha de reflexão, o guia considera importante que o livro didático seja um instrumento que contribua para:

[...] concretizar uma escolha pertinente dos conteúdos e de maneira adequada de sua apresentação; estimular a identificação e a manifestação do conhecimento que o aluno detém; introduzir um conhecimento novo sem se esquecer de estabelecer relações com o que o aluno já sabe; favorecer a mobilização de múltiplas habilidades do aluno e cuidar da progressão inerente a esse processo; estimular o desenvolvimento de competências mais complexas; favorecer a integração e a interpretação dos novos conhecimentos no conjunto sistematizado de saberes (BRASIL, 2010, p. 32).

Quanto a esses aspectos Lopes (2009) sinaliza que para gerar todas essas possibilidades convém ao livro didático de Matemática incorporar novas situação/contextos para promover o progresso intelectual do aluno, tanto em nível de conteúdos quanto em espírito crítico, para compreensão da realidade através da conciliação entre os conteúdos a serem aprendidos e os interesses e as experiências dos alunos. Neste sentido, Lopes (2009), ressalta que “o livro didático pode ser um grande auxiliar do professor se conduzido a temas que diz respeito a questões sociais ou culturais”.

## **1.2 Grandezas e Medidas**

Aspectos históricos e conceituais relacionados às Grandezas e Medidas são tratados nesta segunda parte da fundamentação teórica. Discute-se a configuração das noções das Grandezas e Medidas como objeto matemático a partir dos saberes práticos do homem ao longo de sua história, os aspectos históricos e conceituais relacionados ao referido conhecimento matemático.

### 1.2.1 Das atividades humanas a Matemática como ciência

A História da Matemática relata que esta Ciência foi constituída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, possivelmente produzida a partir de problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), muitas vezes vinculada a outras Ciências (Física, Astronomia), bem como, por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1997).

Ao longo dos séculos, a Matemática tem sido uma valiosa ferramenta usada nas mais diversas situações, como por exemplo, para fins militares, servindo como suporte das tecnologias de guerra, e assim, permitindo-nos correlacionar sua estruturação e constituição à evolução da humanidade. Ou seja, podemos afirmar que o conhecimento matemático sempre esteve presente no processo evolutivo humano, pois estes praticamente fundem-se. Entretanto, nesta evolução aparecem sucessivamente períodos em que o trabalho matemático inspira-se diretamente na experiência sensível e períodos em que as noções são sistematizadas e generalizadas de forma abstrata (MACHADO, 2009).

De acordo com registros históricos, os primeiros indícios do conhecimento matemático, com o uso de fórmulas e receitas práticas surgidas diretamente do empírico, são herdados dos povos egípcios (2500 até 320 a.C) e os babilônios (1800 e 600 a.C). Porém, foram os gregos que mesmo desenvolvendo uma Matemática utilitária, imprimiram um caráter original à Matemática. Nesse período de sistematização, a Matemática ganhou uma linguagem simbólica própria, substituindo assim, as soluções particulares pelas generalizações e as experimentações pelo método dedutivo. O arcabouço sugerido pela sociedade grega foi, sem dúvida, a base material de seu gosto pela abstração. Os êxitos dos geômetras gregos estimularam mais e mais o alheamento do mundo sensível (MACHADO, 2009).

A arquitetura da Matemática, que foi doada pelo pensamento grego do V e VI séculos a. C., estar assente sobre: os conceitos primitivos e conceitos derivados, axiomas e teorema, sistematizado por Euclides em sua obra ELEMENTOS (stoicheia), três séculos antes de nossa era (BICUDO, 1999).

No século XV surge um novo período de desenvolvimento sistemático, e a Matemática aparece como um conjunto mais ou menos ordenado de conhecimentos,

deslocando-se as atenções dos resultados empíricos de aplicação restrita para outros sentidos mais globalizantes (MACHADO, 2009). São as descobertas e construções matemáticas dessa época que estão na origem da Astronomia e da Física moderna.

De acordo com Machado (1997, *apud*. ROCHA, 2001, p.25), a partir deste momento:

[...] a Matemática passou a ser concebida como “matemática verdadeira” uma matemática formal, pretensamente baseada em pura especulação intelectual, sem qualquer ligação com o mundo. Ainda, para o pensamento idealista as teorias desenvolvidas por processos puramente mentais determinariam a realidade, os fenômenos naturais, sem considerar, no entanto, a possibilidade das mesmas terem sido, em sua concepção, influenciadas pela observação da realidade.

Mas, Machado (2009) argumenta que foi na primeira metade do século XIX que os grandes resultados práticos se acumularam no mais variados setores da Matemática, conduzindo a um novo esforço geral de sistematização, de assepsia lógica, de crítica dos fundamentos.

Na década de 1960 e 1970, o ensino da Matemática foi influenciado pelo movimento de renovação conhecido como Matemática Moderna, que se baseava na resolução de problema apoiado em estruturas lógica, algébrica, topológica e de ordem, conferindo um papel fundamental à linguagem matemática. Brasil (1997, p. 20) menciona nos PCN/Ensino Fundamental que:

[...] a Matemática Moderna nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente por se considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, ela se constituía via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico.

Nesse período, o ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltadas à teoria do que à prática. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas (BRASIL, 1997).

Este momento caracterizou uma aprendizagem voltada para a abstração, pela utilização da linguagem universal, precisa e concisa, em que o ensino era trabalhado com um excesso de formalização, distanciando-se das questões práticas. No Brasil,

a Matemática Moderna foi veiculada principalmente pelos livros didáticos e teve grande influência (BRASIL, 1997).

No início da década de 1970, ao mesmo tempo em que ocorreu o movimento de renovação, foi dada uma grande importância à resolução de problemas e suas implicações curriculares. Logo:

[...] A caracterização da Educação Matemática, em termos de Resolução de Problemas, reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas, que a configuravam como um conjunto de fatos, como o domínio de procedimentos algorítmicos ou como um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental. No fim dos anos 70, a Resolução de Problemas emerge, ganhando espaço no mundo inteiro (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p.215).

Em 1980, a Matemática escolar foca sua abordagem na resolução de problemas, assim como, na compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, lingüísticos, influenciado pelo documento intitulado “Agenda para Ação”, documento elaborado pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), dos Estados Unidos, (BRASIL, 1997). No entanto, foi na década de 1990 que mudanças significativas foram feitas, provocando profundas mudanças em quase todos os aspectos do ensino e da aprendizagem de Matemática. O NCTM após várias discussões e reflexões, publica o intitulado Standards 2000, que em seu corpo sugere os princípios para os programas da Matemática escolar, imprimindo novos rumos às discussões curriculares.

As ideias difundidas por esse documento no Brasil influenciou a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/Ensino Fundamental), com o objetivo de buscar contemplar várias linhas de trabalho para o ensino de Matemática (BRASIL, 1997). Especificamente, os PCN para o Ensino Fundamental indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida das atividades matemáticas e discute caminhos para se fazer Matemática em sala de aula (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005). Essa concepção é exposta de forma clara nos PCN, em que a educação deve ter como princípio fundamental a construção da autonomia, seja a nível ético ou intelectual.

### 1.2.2 Aspectos históricos relacionados às Grandezas e Medidas

Os objetos matemáticos relacionados às Grandezas e Medidas são exemplos de saberes da Matemática constituídos a partir das atividades práticas do homem que ao longo da sua trajetória se institui como parte de uma ciência. Isto é, a Matemática que um sujeito produz não é independente de seu pensamento enquanto ele a produz, mas pode vir a ser cristalizada e tornar-se parte de uma ciência, a matemática, ensinada na escola e aprendida dentro e fora da escola (CARRAHER; SCHLIEMANN, 1995).

O estabelecimento de atividades geradas pela necessidade humana de viver em grupo ou em sociedade levou o homem a desenvolver técnicas de medição para determinar uma dada grandeza. Para Ronam (1983), a necessidade de medir é quase tão antiga quanto a de contar. Medir para construir, delimitar espaços, marcar tempo (avaliado pelos períodos dos movimentos da Lua e (aparente) do Sol ao redor da Terra), praticar a agricultura, comércio, determinar ou estimar massas, temperaturas e capacidade são exemplos de experiências triviais que foram ampliadas com o passar do tempo, a partir de situações sociais, muitas vezes intuitivamente, tendo como consequência o fortalecimento de conceitos que compuseram e compõem um conhecimento matemático.

Ronam (1983) afirma que na história dos povos antigos registra-se o uso de centenas, se não milhares, de unidades de medidas diferentes pelos babilônios, fenícios, hebreus, gregos e romanos, algumas delas emprestadas ou baseadas nas adotadas pelos egípcios. Com relação às unidades de comprimento utilizadas pelas civilizações antigas, essas variavam de uma região para outra, baseando-se quase sempre nas dimensões de partes do corpo humano e complementadas por utensílios e outros objetos, padronizadas pelos comprimentos do seu pé, polegar, palmo, braço, mão, dedo, jarda, o galão, o pote, o quartilho, entre outros (CASTILHO, 2001). A imprecisão gerava uma série de problemas devido à falta de padrão.

A padronização de unidades de pesos e medidas ocorreu no século XIII, na Inglaterra. Essas acabaram sendo adotadas por cerca de seis séculos (RONAM, 1983). Mas, foi no final do século XVIII que o Sistema Métrico Decimal ou sistema de pesos e medidas foi criado, pela necessidade de padrões universais, pela ampliação

do número de grandezas em consequência dos trabalhos de Galileu, Newton, Hooke, Huygens, Boyle, Stevin e muitos outros. Esses trabalhos estabeleceram as seguintes grandezas físicas, cuja medição exigia a definição prévia de uma unidade para cada uma delas: velocidade, aceleração, intensidade de força, quantidade de movimento, pressão, temperatura, energia e, posteriormente, intensidade luminosa, luminância, capacitância elétrica, indutância, fluxo luminoso, aclaramento (RODRIGUES, 2007).

Ainda, segundo Rodrigues (2007), o reconhecimento da importância das medidas físicas no estudo dos fenômenos naturais ganhou crescente convicção à necessidade da adoção universal de unidades bem definidas, indispensável à manutenção de um sistema internacional ou inter-regional de comércio e trocas de informações, particularmente de natureza técnica e científica.

Segundo Castilho (2001), em 19 de março de 1791, a Academia de Ciências da França, a partir dos estudos de Lagrange, Bertholet e outros, adotou o metro (do grego *metron* - medida) como unidade de medida fundamental para medir o comprimento. A razão da rápida aceitação do metro como unidade de medida por vários países se deu, sobretudo por dois motivos:

Porque apresentava relação com o sistema de numeração decimal no qual múltiplo e submúltiplos da unidade são potências de dez. Outra razão foi o fato de suas unidades de comprimento, área, volume, massa e capacidade estivessem matematicamente relacionadas uma com as outras (CASTILHO, 2001, p. 28).

Essa particularidade possibilita abordar aspectos históricos da construção desse conhecimento, uma vez que desde a Antiguidade, praticamente em todas as civilizações, a atividade matemática dedicou-se à comparação de Grandezas e a medições de um modo geral. Vários episódios são mencionados na História da Matemática referindo-se à utilização desses conceitos nas culturas populares. Como exemplos citam-se: as marcações do tempo, as medições de massa, capacidade, temperatura, medição e comparação de superfícies (áreas) etc. Práticas que se tornaram experiências corriqueiras com o passar do tempo, e que estão frequentemente sendo manipuladas, mesmo que intuitivamente, pelos seres humanos.

O entrelaçamento dos conceitos relacionados às Grandezas e Medidas e às práticas sociais configuram o caráter prático e utilitário desses conhecimentos

matemáticos, uma vez que são comumente praticados no cotidiano do homem em várias situações que exigem o envolvimento das grandezas. Por exemplo, uma dona de casa ao comprar as frutas da semana estará utilizando as grandezas valor monetário e massa; ou o uso da grandeza superfície (área) por um pecuarista semi-analfabeto, que precisa definir ou calcular a área de sua pequena propriedade para determinar que parte seja destinada ao pasto necessária para alimentar sua boiada.

No entanto, a utilização dos conceitos das Grandezas e Medidas, muitas vezes, é praticada sem que haja a percepção de quem a utiliza, ou seja, sem o rigor matemático, o que não significa que não estão acionando saberes matemáticos apropriados para uma dada situação da vida cotidiana.

Em nível de rigor matemático, os conceitos das Grandezas e Medidas também são mobilizados nas mais variadas esferas profissionais, mantendo o aspecto prático e utilitário característicos de tais conceitos, porém desta vez acionados formalmente, exigindo a precisão dos resultados. Por exemplo, o engenheiro ao calcular a superfície (área) externa de um edifício de dez andares para a colocação de cerâmica ou um farmacêutico ao utilizar as noções de massa e volume para determinar com precisão as drogas associadas de um medicamento.

Os exemplos citados anteriormente revelam a importância social dos conteúdos que compõem as Grandezas e Medidas. Esse aspecto os torna ferramentas na promoção do exercício da cidadania, obtidas devido ao importante papel de articulador da Matemática com outras ciências, permitindo a conexão entre elas. Brasil (1997) revela que:

[...] a vitalidade da Matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial. Em outras áreas do conhecimento, como Sociologia, Psicologia, Antropologia, Medicina, Economia Política, embora seu uso seja menor que nas chamadas ciências exatas, ela também constitui um subsídio importante, em função de conceitos, linguagem e atitudes que ajuda a desenvolver (p. 23-24).

A imbricação com os outros blocos matemáticos também constitui uma das principais características dos conteúdos que compõem o bloco das Grandezas e Medidas. Esses precisam ser articulados permeando todos os conteúdos referentes

ao trabalho com números, com geometria, assim como com outras disciplinas. Por exemplo, para determinar a medida da grandeza área ou perímetro, o resultado deve ser expresso por um número natural, inteiro, racional e real, resultado de uma operação aritmética. Tal particularidade contribui para a construção de significado dos conceitos e procedimentos relativos ao bloco. Sendo assim, após discutir os aspectos históricos, bem como as principais características do bloco das Grandezas e Medidas, discutiremos no próximo tópico os aspectos conceituais ligados a esse bloco.

### **1.2.3 Grandezas e Medidas no ensino da Matemática: aspectos conceituais**

O conjunto de blocos de conteúdos matemáticos proposto pelos PCN para o Ensino Fundamental (1º ao 9º Ano), com o intuito de facilitar a preparação do trabalho pedagógico, consiste em: Números e Operações; Espaço e Forma; Tratamento de Informação; Grandezas e Medidas.

Os conteúdos que compõem o bloco das Grandezas e Medidas é o objeto de estudo desta pesquisa. A escolha do referido bloco está diretamente relacionada ao caráter prático, utilitário e social de seus conteúdos, ao seu papel articulador com outras ciências, além de serem vistos como um espaço privilegiado e fértil para a articulação entre os campos da Aritmética, Álgebra e Geometria. Características que permitem riquíssimas interconexões dentro e fora da Matemática escolar, importantes para minimizar a fragmentação existente no ensino dessa disciplina.

Por todas essas razões mencionadas acima, revela-se oportuno e apropriado investigar, como as habilidades matemáticas relacionadas ao bloco das Grandezas e Medidas são abordadas nos livros didáticos de matemática para os anos iniciais. Uma vez que durante um longo período, nos livros didáticos de Matemática o trabalho com as Grandezas e Medidas focalizava-se, quase que exclusivamente, nas conversões de unidades e fórmulas de perímetro, área e volume. Além disso, frequentemente os capítulos destinados ao estudo desse campo situava-se no final do livro (LIMA; BELLEMAIN, 2004).

A presença desse bloco de conteúdos no ambiente escolar recupera a Matemática como ciência historicamente construída, permitindo que os

conhecimentos matemáticos tenham um significado mais prático para a vida do aluno, pois possibilitam a articulação dos conhecimentos escolares com a vivência do educando fora da escola e instituem conexões com outras áreas disciplinares. É neste espaço institucional que os conteúdos das Grandezas e Medidas têm sido usados como ferramenta na resolução de problemas que abordam contextos relacionados com a vida social do aluno. Conforme Brasil (1997), esse campo é caracterizado por sua forte relevância social, principalmente porque estão presentes desde as mais simples até as mais complexas tarefas humanas.

Os conteúdos que compõem esse bloco matemático são: comprimento, massa, tempo, temperatura, área e perímetro (superfície), volume (capacidade), ângulo, valor monetário e velocidade. Essas grandezas estão diretamente ligadas ao nosso cotidiano, tais como: comércio, indústria e transportes; de preservação ambiental, de trato com bens públicos; de uso do dinheiro (CASTILHO, 2001) e algumas são essenciais para o exercício de certas profissões, como por exemplo:

Compreensão de massa e volume por parte dos farmacêuticos (as), enfermeiras (os), cozinheiros (as); de comprimento, área e volume por parte de pedreiros e marceneiros, engenheiros, etc. Conforme o desenvolvimento de novas atividades sociais, a sociedade tem convencionado outras grandezas e unidades de medida dessas grandezas (BORBA; MONTEIRO, 2009, p. 275).

Em termos gerais, chamamos de grandezas a toda aquela que se convencionou como possíveis de serem mensuradas. Medir é comparar uma quantidade de uma grandeza qualquer com outra quantidade da mesma grandeza que se escolhe como unidade padrão (BORBA; MONTEIRO, 2009, p. 275). Perez (2008) considera como grandeza:

[...] o que é suscetível de medida e quantidade aquilo que é efetivamente medido e expresso por números. Exemplos: o comprimento de uma corda, a área de uma sala, o volume de uma caixa, etc., são grandezas de várias ordens e a quantidade, o valor encontrado ao medir que é expressa por números (p. 50).

A comparação entre diferentes tipos de quantidades (grandezas) classifica as grandezas como contínua e descontínua (discreta). Nas quantidades descontínuas as unidades são objetos distintos.

Uma grandeza é dita contínua quando é divisível em partes sempre divisíveis e que, portanto, não podem resultar de elementos indivisíveis. Consta de unidades

ou partes que não estão separadas (individualmente) uma das outras (LIMA, 2005), como a capacidade de um taque de combustível, o comprimento de uma estrada, esses são exemplos de grandezas contínuas. Nesses casos, não temos objetos, as unidades são convencionais, ou seja, os metros não estão separados no comprimento da estrada, por exemplo.

Para Nunes; Campos; Magina e Bryant (2005, p. 121) as grandezas contínuas e discretas:

[...] estão baseadas na mesma estrutura lógica, que é a relação parte-todo: a soma das unidades é igual ao valor do todo. Essa estrutura lógica relaciona-se ao fato de que a medida dessas quantidades é essencialmente uma comparação entre duas quantidades de mesma natureza.

Sendo assim, quando a medida de uma quantidade baseia-se na comparação de duas quantidades da mesma natureza e na lógica parte-todo, dizemos que a medida se refere a quantidade extensiva. A lógica das quantidades extensivas baseia-se no raciocínio aditivo, podem ser descritas por um único valor: cinco centímetros, dois quilos, três colheres de açúcar (NUNES; CAMPOS; MAGINA; BRYANT, 2005). Isto é, as grandezas extensivas, em que o todo é a soma das partes, só pode ser feita de um modo direto, como o comprimento, a superfície, o volume, a massa;

As medidas baseadas na relação entre duas quantidades/ unidades diferentes são medidas de quantidades intensivas. A lógica das quantidades intensivas baseia-se no raciocínio multiplicativo, por exemplo, reais por quilo, quantidade de açúcar em relação à quantidade de suco, quantidade de suco concentrado em relação à quantidade de água (NUNES; CAMPOS; MAGINA e BRYANT, 2005). Para isso, exigem para a sua medida procedimentos sofisticados, e só podem ser medidas de uma forma indireta, como exemplo temos: temperatura ou grandezas derivadas definidas a partir de outras grandezas como a densidade, a velocidade, são grandezas para as quais não se pode definir a soma.

As diferenças entre quantidade extensiva e intensiva é apresentado por Nunes, Campos, Magina e Bryant (2005) no exemplo<sup>1</sup> seguinte (figura 1). Os autores expõem uma situação de comparação entre esses dois tipos de quantidades:

---

<sup>1</sup> Figura retirada do livro Educação Matemática: números e operações numéricas, p.122 e 123, capítulo 4.

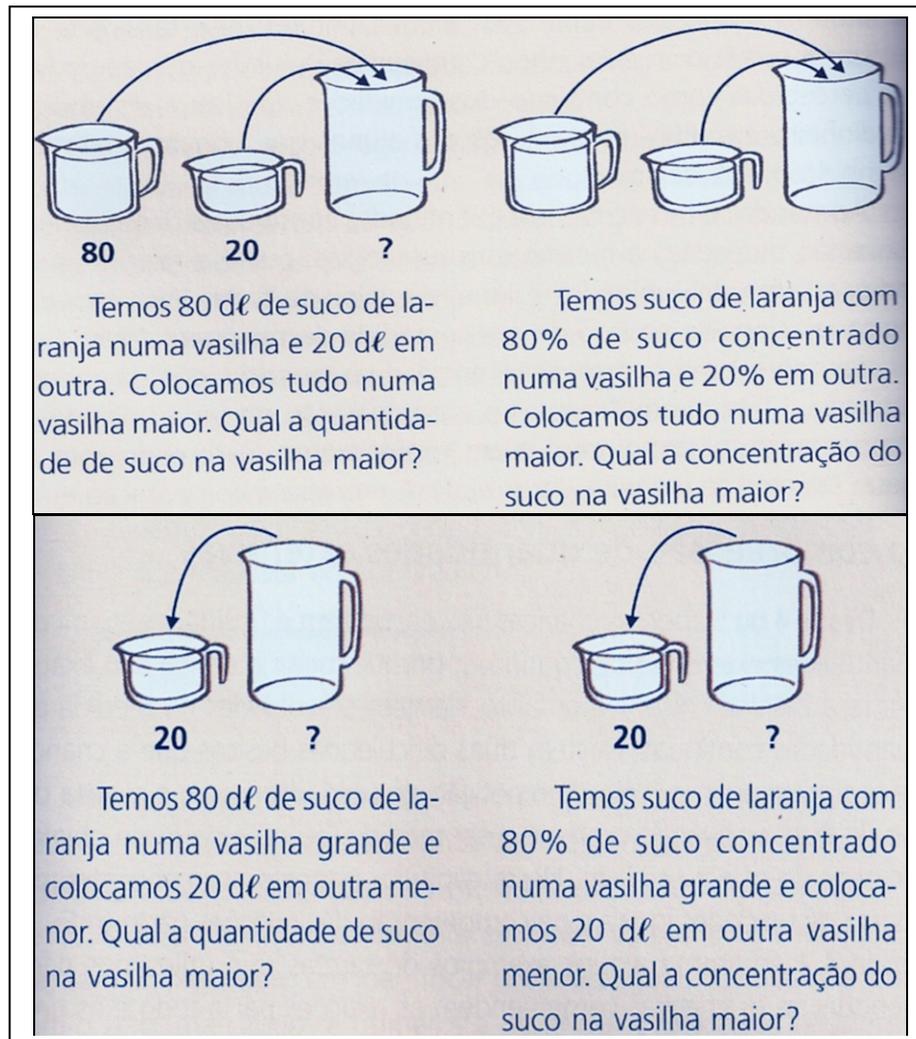


Figura 1: Comparação entre as quantidades extensivas e intensivas.

Segundo os referidos autores:

[...] quando juntamos duas quantidades extensivas, o todo é igual á soma das partes. Quando subtraímos uma parte de um todo, a parte que resta é igual ao todo menos a parte que foi retirada. No caso de juntarmos duas quantidades intensivas diferentes — um copo de suco de laranja com 80% de concentrado e outro com 20% de concentrado — a concentração do todo não é igual a 80 + 20. Os números 80 e 20 não podem ser somados sem levamos em consideração a quantidade de água, pois 80% de suco concentrado significa 80 partes de concentrado para 20 partes de água e 20% de concentrado significa 20 partes de concentrado para 80 de água. Nota-se que a lógica na situação em que retiramos uma quantidade da outra não é a mesma para quantidades intensivas e extensivas: quando retiramos 20 dℓ de 80 dl. temos 60 dl quando retiramos 20 dl do suco com 80% de concentrado, a concentração do suco na vasilha maior continua sendo 80%. Sendo assim, como vimos, a lógica das quantidades extensivas fundamenta-se na relação parte-todo: portanto, no raciocínio aditivo. A lógica das quantidades

intensivas firma-se numa relação entre duas quantidades: portanto o raciocínio multiplicativo (p. 123).

A partir do significado de medir as grandezas são classificadas como:

- **Comensuráveis e incomensuráveis** - as grandezas comensuráveis são aquelas nas quais cabe exatamente um número inteiro de vezes uma unidade por menor que seja. E as grandezas incomensuráveis são aquelas nas quais não cabe um número inteiro de vezes uma unidade, por menor que seja: assim, num quadrado, o lado e a diagonal são incomensuráveis. Estas deram origem aos números irracionais.
- **Modulares** - as grandezas modulares são aquelas cujos valores são dados por meio de número aritmético absoluto. Resulta da comparação da grandeza medida com a unidade adotada e é grandeza essencialmente positiva. Exemplo: o comprimento, no sentido de extensão linear de um corpo, a área, o volume, a massa, a quantidade de calor.
- **Grandezas escalares** - são aquelas cujo valor é dado por meio de número algébrico relativo, depende do sinal, o qual pode ser positivo ou negativo. Por exemplo: temperatura, altitude e profundidade;
- **Grandezas vetoriais** - são aquelas cujos valores se caracterizam por um número e também por uma direção e um sentido. Exemplos: força, velocidade vetorial, aceleração vetorial (PEREZ, 2008, p. 52).

Por se tratar de uma análise em livros didáticos de Matemática, voltado para os anos iniciais (1º ao 5º ano/ Ensino Fundamental), a pesquisa focou seu estudo nas grandezas extensivas e intensivas, bem como, nas grandezas discretas e contínuas.

Na instituição escolar torna-se necessário que o processo de ensino-aprendizagem das Grandezas e Medidas seja desenvolvido através de atividades que envolva a resolução de situações-problema. Para Bellemain e Lima (2002, p. 68):

[...] esta prática pode ajudar a levar o aluno a perceber as grandezas como uma propriedade de um objeto; a perceber que a grandeza pode ser usada como um critério para ordenar uma determinada coleção de objetos (do mais comprido para o mais curto); a observar o aspecto da “conservação” de uma grandeza, isto é, o fato de que mesmo que o objeto mude de posição ou de forma, algo pode permanecer constante (sua massa, por exemplo).

De acordo com Castilho (2001) a aquisição da noção de conservação é indispensável para a construção dos conceitos de medida. O mesmo autor destaca que conservar significa perceber que certa quantidade de objetos ou de matéria permanece a mesma, embora sua aparência (ou disposição espacial) seja alterada. Reforçando este princípio Lima (2005) argumenta que a conservação da quantidade,

seja contínua ou discreta, permanece invariável, enquanto outros aspectos (posição, forma, etc.) se modificam.

Sobre conservação o mesmo autor salienta que:

A compreensão de que uma quantidade permanece invariante através de modificações (repartição de uma coleção, fragmentação de um todo, transvasamento de um líquido) sobre a forma ou a disposição de um objeto, ou de uma coleção de elementos, consiste na capacidade de entender a ida e a volta como aspectos da mesma ação (LIMA, 2005, p. 82-83).

A presença das grandezas de naturezas diversas nas situações cotidianas vivenciadas pelos alunos, a necessidade de estabelecer comparação entre elas, de medi-las, justificam a necessidade do trabalho com os conteúdos que compõem o bloco das Grandezas e Medidas.

Este bloco, em particular, auxilia na compreensão de aspectos relacionados ao uso de medidas padrões não-convencionais, e proporciona conhecer os sistemas convencionais de medição (metro, centímetro, grama, quilograma, etc.), especialmente porque facilitam a comunicação com outros campos da Matemática, favorecendo o avanço do processo de formação de conceitos matemáticos. Pela comparação de grandezas, em situações-problema e com base em suas experiências pessoais, as crianças usarão procedimentos de medida e construirão um conceito aproximativo de medida, identificando quais atributos de um objeto são passíveis de mensuração (BRASIL, 1997).

A comparação de grandezas de mesma natureza que dá origem à ideia de medida e o desenvolvimento de procedimentos para o uso adequado de instrumentos, tais como balança, fita métrica e relógio, conferem a este bloco um acentuado caráter prático. Cabe ainda ressaltar que para usar os instrumentos de medir é necessário saber que as quantidades a serem medidas podem ser comparadas por meio de uma medida comum a ambas. A medida é um ato lógico e tem-se que captar a lógica para medir (NUNES; BRYANT, 1997).

Segundo Nunes e Bryant (1997) o ato de medir, com uma régua ou com um sistema numérico, exige o envolvimento de dois componentes diferentes e separáveis, que são: a interferência transitiva e a compreensão de unidades.

[...] o primeiro componente refere-se a uma interferência lógica que é denominada interferência transitiva (comparação entre duas quantidades com medida comum). Essas interferências assumem

uma forma específica. Se A é igual a B e B é igual a C, então A deve ser igual a C; se A é maior do que B e B é maior do que C, então A deve ser maior do que C. Em ambos os casos interferimos as relações entre A e C, e esta interferência assume a forma de comparar A e C através de suas relações com B. A segunda exigência essencial é uma compreensão de unidades. Quando medimos estamos preocupados com quantidades reais, bem como relações simples como “maior” e “menor”. A regra mais importante e mais básica sobre unidades de medida é que, a fim de permitir interferências transitivas, elas têm que ser uma quantidade constante (NUNES E BRYANT, 1997).

Castilho (2001) salienta que qualquer processo de medição, não importa a grandeza a ser medida, apresenta três aspectos:

- A escolha da unidade-padrão (arbitrária ou não);
- A comparação entre a unidade e o objeto;
- A expressão do resultado por meio de um número (natural, inteiro, racional ou real).

A mesma autora ressalta que a medida resulta da comparação entre grandezas que se pretende medir e a unidade-padrão escolhida, para estabelecer a comparação: quantas vezes a unidade cabe na grandeza que está sendo medida. Para explicar tal argumento apresenta os seguintes exemplos:

- ✓ EXEMPLO A <sup>2</sup>: O lápis mede 5 cm; esta medida corresponde a um número natural, pois a medida do seu comprimento é múltiplo do comprimento da unidade-padrão.

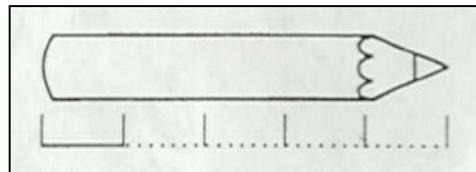


Figura 2: O lápis corresponde a 5 vezes a unidade-padrão

- ✓ EXEMPLO B <sup>3</sup>: Este outro lápis, abaixo, mede 4 vezes e mais meia vez a unidade-padrão (4,5 cm), pois não houve tal correspondência. Neste caso, um número racional representa a medida.

<sup>2</sup> Exemplo A: extraído do artigo “Medir: necessidade social” de autoria de CASTILHO (2001), p.29.

<sup>3</sup> Exemplo B: extraído do artigo “Medir: necessidade social” de autoria de CASTILHO (2001), p.29.

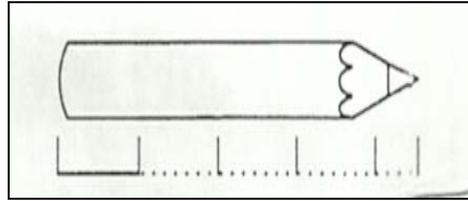


Figura 3: O lápis mede 4 vezes e mais meia vez a unidade-padrão

Os PCN recomendam que os conceitos das Grandezas e Medidas devam ser abordados gradativamente, obedecendo ao nível de escolaridade, vislumbrando um trabalho a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, mesmo sem que a criança compreenda o significado, mesmo reconhecendo que não haja uma compreensão sólida dos atributos mensuráveis de um objeto, nem que dominem procedimentos de medida, uma vez que são saberes matemáticos constituídos em interação com o meio social. Neste sentido:

[...] a indicação é a introdução dos conceitos, procedimentos, simbologia, nomenclatura e sistematização, característicos da Matemática, em quanto conhecimento estruturado se façam progressivamente para não gerar obstáculos na aprendizagem (BRASIL, 1997).

Desse modo, a escola pode ser um proveitoso espaço de institucionalização ou organização deste conhecimento matemático, onde a permanência dos indivíduos no ambiente escolar o possibilite ter contato com diferentes situações que os ajudarão a lidar com grandezas físicas, e a identificar que atributo será medido e o que significa a medida.

O parâmetro curricular/Matemática estabelece para o Ensino Fundamental, nos anos iniciais, que as noções de Grandezas e Medidas sejam exploradas da seguinte maneira:

<b>Grandeza e Medidas nos PCN</b>	
<b>Primeiro ciclo (1º e 2º ano) <sup>4</sup></b>	<b>Segundo ciclo (3º e 4º ano) <sup>5</sup></b>
Comparar grandezas de mesma natureza, por meio de instrumentos convencionais e não convencionais.	Comparar grandezas de mesma natureza usando uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensura, estabelecendo relações entre unidades de medida padronizadas e de uma mesma grandeza. Usando procedimentos e instrumentos de medidas para resolver problemas.
Reconhecer cédulas e moedas, assim como, possíveis relações de troca entre cédulas e moedas em função de seus valores.	Identificar grandezas mensuráveis utilizadas no cotidiano do aluno, reconhecendo as unidades de medidas padronizadas.
	Identificar e utilizar unidades de medidas convencionais para tempo e temperatura. Assim como, realizar conversão simples de medidas de tempo.
Identificar elementos necessários para comunicar e registrar o resultado de uma medição.	Usar as regras dos sistemas de medidas para reconhecer medidas decimais, e fazer conversões usuais.
	Utilização de sistema monetário brasileiro em situações-problema.
	Mobilizar o cálculo do perímetro e área de figuras representadas em malha quadriculada, estabelecendo comparação entre elas sem o uso de fórmula.

Quadro 1: Abordagem do bloco das Grandezas e Medidas nos PCN

Todos estes aspectos ligados ao bloco das Grandezas e Medidas trazem à tona uma das grandes preocupações para a Educação Matemática, até que ponto estes conteúdos perdem seu caráter científico, quando transformados em saber a ser ensinado? Uma vez que estes recebem constante influência de práticas sociais e culturais, que por sua vez são instituições possuidoras de regras, normas exercendo um caráter próprio ao saber matemático em jogo, exigindo a aproximação dos saberes populares ao conhecimento matemático, para utilização nas suas atividades diárias.

<sup>4</sup> Extraído do PCN Matemática Ensino Fundamental p. 52.

<sup>5</sup> Extraído do PCN Matemática Ensino Fundamental p. 61.

### **1.3 A Educação Ambiental nos PCN**

Deste ponto em diante discutiremos os aspectos relacionados à inserção da temática meio ambiente nos PCN/ Ensino Fundamental, como tema transversal, fruto da influência institucional da Educação Ambiental, criada pela necessidade de construir uma consciência ecologicamente correta. Esta terceira parte do capítulo apresenta como os conteúdos de caráter ambiental são organizados no nono volume dos PCN, bem como, os critérios de escolha desses conteúdos.

#### **1.3.1 A Educação Ambiental e cidadania**

Desde o século passado a humanidade defronta-se com uma série de problemas ambientais em escala global. O atual cenário tem exigido da sociedade contemporânea um estilo de vida que contribuiu para o agravamento do processo de deteriorização e dominação desenfreada da biosfera de maneira alarmante, e que pode se tornar irreversível, conduzindo a humanidade ao “suicídio”. Esse cenário foi evidenciado pelo processo acelerado de deterioração do meio ambiente, através da construção de uma segunda natureza, que de certa forma é resultante das várias transformações sofridas pela sociedade moderna.

Para Morin (2002) o desenvolvimento técnico-industrial urbano contribui consideravelmente para a degradação da biosfera, corroborando para o envenenamento irremediável do meio vivo ao qual pertencemos. O pensamento moderno prima pela capacidade de utilizar e criar racionalmente os instrumentos para dominar o ambiente natural e social (CASTRO; SPAZZIANI; SANTOS; 2008). Essa concepção é fruto de uma diversidade de perspectivas ideológicas influenciadas pela racionalidade econômica e tecnológica dominantes, o que possivelmente promove o domínio exacerbado da natureza pela técnica, trazendo resultados negativos para qualidade de vida do ser humano.

Diante dessa perspectiva, as questões ambientais no novo paradigma não abreviam as discussões e ações no âmbito apenas naturalista ou conservacionista

(o estudo da natureza), mas instaura a compreensão da finitude dos recursos terrestres em uma dimensão socioambiental, promovendo uma maior articulação entre o mundo natural e o social, resultado da relação homem com o ambiente. Capra (2006), em seu livro “A Teia da Vida”, enfatiza que os problemas ambientais podem interferir profundamente nas atividades comerciais, na política, na saúde, na educação e na vida cotidiana, exigindo da humanidade uma nova percepção da realidade.

Sobre isso, Carvalho (2003) considera que:

Os problemas ambientais não se restringem apenas à proteção da vida, mas a qualidade da mesma. Desse modo a distribuição desigual de renda e a injustiça social generalizada decorrente do modelo de desenvolvimento adotado, a corrida tecnológica, o individualismo crescente e os desafios da pluralidade cultural que hoje caracterizam o modelo globalizado também são encarados como ambientais.

Toda essa problemática vem despertando no homem a necessidade de preservar o meio ambiente e impedir a extermínio da própria espécie. A grande preocupação está em mitigar os impactos negativos do homem no planeta, através da mudança de hábitos e atitudes pessoais e coletivas. O caminho mais indicado para erradicar ou reduzir a ocorrência de degradações do meio ambiente é a construção de uma consciência ambiental ou ecológica, isto é, a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva (biosfera): reconhecer nossa união consubstancial com a biosfera conduz ao abandono do sonho prometido do domínio do universo para nutrir a aspiração de convivibilidade sobre a Terra (MORIN, 2002).

Cachapuz (2005) ressalta que a educação para uma vida sustentada deveria apoiar-se, no que for razoável para a maioria, quer os seus modelos éticos sejam mais ou menos antropocêntricos<sup>6</sup> ou biocêntricos<sup>7</sup>. A proclamada visão integradora da realidade no ambientalismo, para aprender os múltiplos e complexos elementos da vida, deve evitar os extremos e buscar uma compreensão mais dialética da totalidade social (LOUREIRO, 2008).

A difusão da Educação Ambiental (EA) pode ser um forte elemento na constituição da consciência ambiental, pois contribuirá para o esclarecimento de

---

<sup>6</sup> Antropocêntrico refere-se à atitude ou teoria que tem o homem como referencial único, ou que interpreta o Universo em termos de valores feitos de experiências humanas.

<sup>7</sup> O termo biocêntrico diz respeito o homem considerado como um dos elementos do meio ambiente.

conceitos que estimulam a compreensão das relações entre o ser humano, sua cultura e o meio biofísico.

A institucionalização da EA e suas implicações nos sistemas de ensino fundamentam-se nas discussões provenientes das Conferências ocorridas a nível mundial. Esses eventos possivelmente direcionaram a construção dos objetivos e princípios da EA.

O reconhecimento da necessidade de ações educativas voltadas para as questões ambientais aconteceu, pela primeira vez, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972. Nessa conferência definiu-se o primeiro “Programa Internacional de Educação Ambiental”, consolidado em 1975 pela Conferência de Belgrado. No entanto, em 1977, na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (Geórgia) a EA é conceituada como prática educativa enfocada na interdisciplinaridade, na participação ativa e responsável de cada individual e da coletividade, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente.

O documento de Tbilisi ultrapassa a antiga concepção das práticas educativas descontextualizadas, ingênuas e simplistas, visando proporcionar, entre outras coisas, a construção de valores e a aquisição de conhecimentos, atitudes e habilidades voltadas para participação responsável na gestão ambiental (LAYRARGUES, 2008).

Na Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental, ocorrida no ano de 1987 e realizada em Moscou, conclui-se a importância de inserir a Educação Ambiental nos sistemas educativos dos países. Mas, durante a Conferência Rio-92 um documento totalmente específico sobre EA foi constituído, o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”. Este documento menciona, dentre seus objetivos ou estratégias, a conscientização e a EA dirigida desde aos técnicos, profissionais e políticos, até ao cidadão em geral, especialmente crianças.

Já no Brasil, com relação educação formal, a Constituição Federal de 1988 instituiu como competência do poder público, a necessidade de “promover a EA em todos os níveis de ensino” (Art. 225, parágrafo 1º, inciso VI), tornando-se o marco inicial da institucionalização da EA perante a sociedade brasileira. Como conseqüência da Constituição Brasileira, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), determina que essa perspectiva de educação seja considerada uma

diretriz para os conteúdos curriculares da educação fundamental (GUIMARÃES, 2007).

Tendo por base a determinação da LDB, o Ministério da Educação (MEC) organizou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sendo divulgado em 1997. Esse documento apresenta o tema meio ambiente (educação ambiental) como um tema transversal. Em 1999, o Brasil instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, promulgando a lei nº 9.795, esta esclarece os princípios e objetivos da EA, como forma de intensificar a implementação da EA na sociedade nacional. Entre os artigos da lei nº 9.795 destaca-se: Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Castro, Spazziani e Santos (2008) salienta que o estabelecimento de uma EA centrada nos princípios educativos é o reflexo da necessidade da sociedade contemporânea em manter o equilíbrio socioambiental, sendo assim, argumenta:

A Educação Ambiental, como proposta educativa que surge da consciência das limitações do processo civilizatório moderno, é a via que expressa, fundamentalmente, a contestação do modelo de exploração do ambiente natural e, conseqüentemente, do ambiente social da vida moderna.

O objetivo é mostrar os problemas que a intervenção humana gera ao meio ambiente, e assim, desenvolver uma atitude responsável por parte dos indivíduos, formando sujeitos ecologicamente corretos, isto é, transformando os indivíduos em disseminadores de atitudes e comportamentos ecologicamente orientados, assumindo uma postura ética com a natureza.

Para Loureiro (2008, p.32), ações sensibilizadoras não são suficientes:

Em face do exposto, reiteramos que a simples percepção e sensibilização para a problemática ambiental não expressa aumento da consciência, o que faz com que se retome o argumento sobre cidadania: a consciência, para ser ecológica, precisa ser crítica.

Considerando a importância desta abordagem nos dias atuais, com a tendência do desenvolvimento sustentável, impactos e degradação do ambiente, torna-se primordial promover uma Educação Ambiental a partir de sua relação com a

abordagem holística<sup>8</sup>, ou seja, promover atividades transdisciplinares que permitam ao indivíduo compreender o mundo na sua integridade. Reconhecida como um processo contínuo e duradouro, mas que precisa do esforço de todos em busca de uma melhor qualidade de vida. De acordo com D'Ambrósio (2005), a transdisciplinariedade é um enfoque holístico ao conhecimento que se apóia na recuperação das várias dimensões do ser humano para compreensão do mundo na sua integridade.

Neste sentido Castro e Canhedo Jr. (2005) comenta:

Cabe à EA, como processo político e pedagógico, formar para o exercício da cidadania, desenvolvendo conhecimento interdisciplinar baseado na visão integrada de mundo. Tal formação permite que cada indivíduo investigue, reflita e aja sobre efeitos e causas dos problemas ambientais que afetam a qualidade de vida e a saúde da população.

A inserção da Educação Ambiental nas escolas visa um trabalho conjunto com as disciplinas escolares, com a intenção de promover um processo contínuo de reflexão sobre os impactos das ações e intervenções humanas no meio ambiente, para que, com isso, ajude no desenvolvimento de atitudes responsáveis por parte dos indivíduos envolvidos. A incorporação da temática ambiental na prática pedagógica das escolas contribuirá para construção de novos jeitos de pensar e agir diante da realidade a sua volta, e assim, colaborar para a mitigação dos impactos socioambientais provocados pelas alterações do meio.

A Educação não pode permanecer alheia às novas condições concebida pelo mundo globalizado, que exigem dela respostas inovadoras e criativas que permitam formar efetivamente o cidadão crítico, reflexivo e participativo, apto a tomar decisões (MEDINA; SANTOS, 1999). A escola precisa incentivar o desenvolvimento de habilidades que envolvam a observação e a análise de situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, visto que os alunos são multiplicadores do conhecimento e agentes transformadores. A educação ancorada na mera transmissão de informações para o aluno já não faz sentido. É essencial garantir-lhe autonomia de pensamento crítico, para viver em uma sociedade em constante e acelerado processo de crescimento e transformação.

---

<sup>8</sup> Holístico: que dá preferência ao todo ou a um sistema completo, e não à análise, à separação das respectivas partes componentes

Norteadado por essa visão torna-se imprescindível abordar com os alunos a importância da evolução do homem e da tecnologia, assim como seus reflexos no planeta, salientando que enquanto as invenções facilitam o dia-a-dia dos indivíduos, os avanços científicos também geram problemas como poluição, aquecimento global e os demais desastres ambientais. Ao abordar essas questões em sala de aula, é preciso salientar que a expressão “meio ambiente” não se refere, apenas, às áreas de preservação natural, mas a tudo que nos cerca: água, ar, solo, flora, fauna, etc., pois a harmonia entre esses itens gera um ambiente estável e permite que a vida se desenvolva de forma equilibrada.

A discussão deste tema requer uma aproximação de várias ciências, com o intuito de melhor compreender as questões ambientais e seus possíveis impactos, e assim, entender os processos naturais para se obter uma boa qualidade de vida. Sendo assim, torna-se essencial a integração de todas as áreas de conhecimento na busca da consolidação de uma consciência ecológica.

### **1.3.2 Meio Ambiente: um tema transversal nos PCN**

Desde a década de 1990 o Ministério da Educação e Cultura (MEC) vem divulgando a Proposta Curricular denominada Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), instrumento criado para nortear a elaboração do currículo das disciplinas escolares, tendo como princípio formar indivíduos atuantes diante dos problemas sociais. O documento vislumbra um trabalho que permita uma maior articulação dos conhecimentos escolares com a vivência do aluno fora do espaço escolar (BRASIL, 1997), ou seja, propostas didático-pedagógicas que ofereçam experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem.

Para isso, diante da necessidade de superar a visão fragmentada da produção do conhecimento e contribuir para a renovação das situações de ensino, os PCN sugerem uma educação voltada para a compreensão da realidade social que corrobore para formação da cidadania, preconizando que a educação deve ser pensada como um trabalho de preparação do aluno para a vida, tornando-os

cidadãos responsáveis pelo mundo em prol da construção de uma sociedade melhor.

Com a publicação dos PCN em âmbito nacional, muitas de suas diretrizes têm sido disseminadas, sugerindo uma interação entre o ensino das disciplinas escolares e os Temas Transversais, isto é, uma educação que envolve temáticas relevantes, que se refere à ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, temas locais. A sugestão é promover a conexão das temáticas de ordem sociais, culturais e ambientais com os conteúdos disciplinares (escolar) visando à formação cidadão. Estes temas são chamados Temas Transversais, pois não fazem parte de uma única Ciência, exigindo um debate que envolve todas as áreas do conhecimento.

Com relação ao tema transversal Meio ambiente e baseando-se nas visões expostas acima e com o intuito de contribuir para a formação do sujeito cidadão, os PCN indicam um conjunto de conteúdos de caráter socioambiental que são reunidos em três blocos: **os ciclos da natureza, sociedade e meio ambiente, manejo e conservação ambiental** (figura 4).

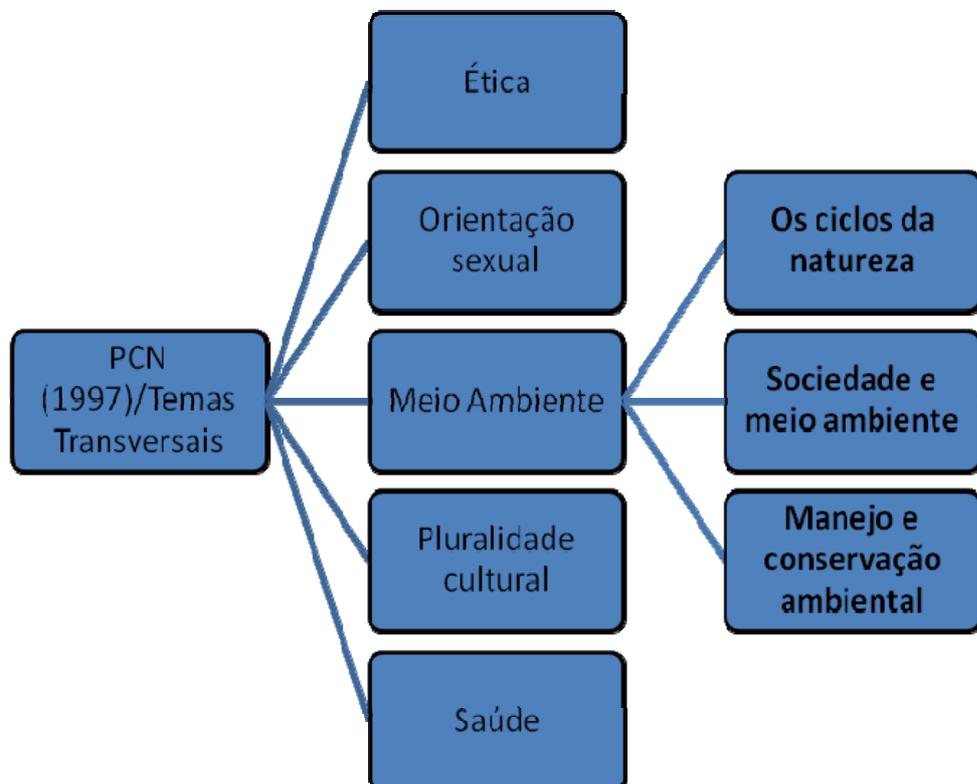


Figura 4: Organização dos temas transversais nos PCN

Os conteúdos socioambientais sugeridos pelos PCN, de um modo geral, são comuns a todos os blocos, contemplando a estruturação cíclica pensada para organização dos blocos, que sugere uma ampla compreensão de meio ambiente. Neste caso, os blocos abarcam as seguintes temáticas:

Formas de estar atento e crítico com relação ao consumismo; valorização e proteção das diferentes formas de vida; a valorização e o cultivo de atitudes de proteção e conservação dos ambientes e da diversidade biológica e sociocultural; o zelo pelos direitos próprios e alheios a um ambiente cuidado limpo e saudável; o repúdio ao desperdício em suas diferentes formas; a apreciação dos aspectos estéticos da natureza, incluindo os produtos da cultura humana; a participação em atividades relacionadas a melhoria das condições ambientais (BRASIL, 1997 p. 63).

Os blocos de conteúdos socioambiental são organizados no PCN/Meio ambiente, volume 9, o intuito é facilitar o trabalho pedagógico, desta forma estão dispostos da seguinte maneira:

- **Os ciclos da natureza**

Compreensão do conjunto de inter-relações e fluxos presentes nos processos da natureza a partir de uma visão sistêmica. Para este bloco Brasil (1997) recomenda os seguintes conteúdos:

- Os ciclos da água, seus múltiplos usos e sua importância para a vida, para a história dos povos;
- Os ciclos da matéria orgânica e sua importância para o saneamento;
- As teias alimentares, sua importância e o risco de transmissão de substâncias tóxicas que possam estar presentes na água, no solo e no ar;
- O estabelecimento de correlações entre elementos de um mesmo sistema; A observação de elementos que evidenciem ciclos e fluxos na natureza, no espaço e no tempo (p. 60).

- **Sociedade e meio ambiente**

Os conteúdos que compõe o bloco sociedade e meio ambiente propõe a discussão sobre a inter-relação da humanidade com meio ambiente a qual pertence. A proposta é estudar a influência dos impactos provocados pelas atividades dos grupos humanos em um determinado espaço (natural ou social). O bloco visa promover um trabalho que situa o sujeito quanto às causas e consequências da interação das comunidades com os recursos naturais, assim como, a importância de se estabelecer ou impor limites do uso dos espaços para garantir a qualidade de vida a partir do próprio modo de vida.

Para responder as questões que envolvem tal problemática os PCN sugere os conteúdos a seguir:

- A diversidade cultural e ambiental;
- Limites da ação humana em termos quantitativos e qualitativos;
- Estudo das principais características do ambiente (paisagem) em que homem estar inserido; relações pessoais e culturais dos alunos e sua comunidade com os elementos da paisagem;
- Diferenças entre ambientes preservados e degradados, causas e consequências para qualidade de vida das comunidades;
- A interdependência ambiental entre as áreas urbanas e rural (p. 61)

- **Manejo e conservação ambiental**

O bloco concentra as temáticas que abordam situações que levam a compreensão do funcionamento da natureza, a importância de conhecer as formas de manejar e conservar os recursos naturais renováveis. A finalidade dos conteúdos concentrados neste bloco é lembrar que o ser humano é parte integrante e indissociável da natureza, com o intuito de desenvolver o senso crítico para aprender a solucionar eventuais problemas ambientais de forma adequada e consciente.

Os itens abaixo compõem o conjunto de conteúdos que abarcam esta perspectiva:

- Manejo e conservação da água (captação, tratamento e distribuição), hábitos de utilização da água;
- A necessidade e as formas de coleta, destino e tratamento dos detritos humanos;
- A necessidade e as formas de coleta e destino do lixo, reciclagem, comportamentos responsáveis na geração de lixo;
- As formas perceptíveis e imperceptíveis de poluição do ar, da água, do solo e a poluição sonora; principais locais que provocam poluição;
- Noções de manejo e conservação do solo (erosão e suas causas, necessidades e formas e uso de insumos agrícolas, cuidados com a saúde);
- Noções sobre procedimentos adequados com plantas e animais; cuidados com a saúde;
- A necessidade e as principais formas de preservação, conservação, recuperação e reabilitação ambientais, de acordo com a realidade local;
- Alguns processos simples de reciclagem e reaproveitamento de materiais (p. 62).

A escolha dos conteúdos seguiu os seguintes critérios:

- Importância dos conteúdos para uma visão integrada da realidade, especialmente sob o ponto de vista socioambiental;
- Capacidade de apreensão e necessidade de introdução de hábitos e atitudes já no estágio de desenvolvimento em que se encontram;
- Possibilidade de desenvolvimento de procedimento e valores básicos para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 1997 p. 57).

Carvalho (2003) salienta que levando em consideração esses critérios de escolha dos conteúdos de caráter ambiental, não é difícil entender porque essa inclusão ocorreu, tendo em vista a gravidade das questões ecológicas com relação ao momento em que vivemos e a urgência de formar a consciência sensível as mesmas para garantir a sobrevivência da humanidade.

O trabalho com o tema transversal meio ambiente no ensino fundamental proposto nos PCN, visa alcançar os seguintes objetivos:

- Conhecer e compreender, de modo integrado e sistêmico, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente;
- Adoção de uma postura ética e ambientalmente sustentável com o meio ambiente na escola e em casa;
- Observação e análise de fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico;
- Entender criticamente as causas e efeitos dos fenômenos naturais que condicionam a vida no espaço e no tempo;

- Compreensão da necessidade de dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais;
- Percepção e valorização da diversidade natural e sociocultural, através da adoção de posturas responsáveis e de respeito m relação ao meio, identificando-se como parte integrante do mesmo (BRASIL, 1997 p. 53 - 54)

Os parâmetros brasileiros para o Ensino Fundamental recomendam o que trabalho com o tema meio ambiente ocorra desde os anos iniciais (1º ao 5º ano) até os anos finais (6º ao 9º ano). A orientação didática consiste em proporcionar a ampliação da consciência sobre as questões ambientais, levando o aluno a assumir de forma independente e autônoma atitudes e valores responsáveis em prol de sua proteção e melhoria (BRASIL, 1997).

No caso, do tema meio ambiente, nas diretrizes dos PCN este tem lugar de destaque por se tratar de um assunto tão urgente e emergente na sociedade, de extrema importância social, pois envolve situações ligadas à economia, política, cultura e sociedade, favorecendo a inter-relação com várias áreas do conhecimento. Neste sentido, o documento ressalta:

[...] a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local ou global (BRASIL, 1997, p. 29).

A introdução da ecocidadania nas práticas escolares é um exemplo plausível da importância do trabalho com as temáticas de caráter socioambiental, pois promove a aprendizagem das noções de direitos, deveres e responsabilidades cívicas na busca de uma sociedade sustentável, e como geradoras de saberes possivelmente contribuirão para a formação da cidadania. Entende-se por ecocidadania:

[...] a inserção de uma nova ética, a ecológica, e seus desdobramentos na vida diária, em um contexto que, de modo crescente, possibilita a tomada de consciência individual e coletiva das responsabilidades, tanto locais e comunitários quanto global (LOUREIRO, 2008, p.29).

A urgência em ampliar esta concepção em território escolar, se configura pelo simples fato de estarmos sofrendo excessivamente os efeitos da ação antrópica no planeta, que podem ser percebidos nos quatro cantos do mundo. Por exemplo, no

Brasil atualmente estamos testemunhando e vivenciando temperaturas cada vez mais extremas; chuvas que tem causado mortes e estragos em todo o país; estes possivelmente são os resultados do efeito estufa e da poluição.

#### **1.4 Aprendizagem contextualizada na Matemática escolar**

No ensino atual da Matemática, a contextualização surge como uma sugestão metodológica, o propósito é articular esta ciência com várias práticas e necessidades sociais, como possibilidade de atribuir significados aos conteúdos matemáticos. Para isso, promovemos uma reflexão sobre as concepções de contextualização do saber, aprendizagem contextualizada, os tipos de contexto. Assim como, uma discussão sobre o uso ingênuo do contexto apenas para obtenção de dados numéricos, conseqüentemente ocultando a verdadeira intenção do que se pretende abordar, é o que chamaremos de pretexto.

##### **1.4.1 A contextualização na Matemática escolar**

Mesmo em tempos de mudança de paradigmas educacionais e inovações curriculares, a Matemática Moderna ainda tem seus reflexos expressos na Matemática escolar, isto claramente pode ser reconhecido na construção do currículo e nas práticas escolares, que são decisivamente influenciadas pelas concepções de que o conhecimento matemático pode existir de forma abstrata, independente do empírico (ROCHA, 2001).

Esta concepção, ainda tão presente no ambiente escolar, permite considerar que há uma grande necessidade em compreender, interpretar e descrever os fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática, nos diversos níveis de escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática (PAIS, 2001). O intuito é minimizar a deturpação do objeto de saber matemático, e fazer com que os alunos estabeleçam conexões entre os temas da Matemática e de fora da

Matemática, além de, desenvolver a capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005).

A Matemática escolar precisa resgatar a potencialidade dos conhecimentos matemáticos, reconhecendo que as raízes históricas do saber matemático estão vinculadas aos saberes práticos da vida do homem. Rocha (2001) salienta que a Matemática na escola necessita desenvolver metodologias voltadas para a abordagem das noções matemáticas no sentido mais prático, significativo para o aluno, resgatando o método indutivo para a aula:

[...] formar para a criticidade, indignação, para a cidadania e não para a memorização, alienação e exclusão. É importante trazer para aula o método indutivo, as suposições, as experimentações, as estimativas, pois foi assim que egípcios e babilônios desenvolveram a Matemática que lhes era necessária (ROCHA, 2001).

Para isso, é exigida uma grande transformação no ensinar e aprender Matemática. Neste sentido, no Brasil, destacam-se, entre os documentos criados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), os PCN. Este documento preconiza uma educação que contribua para que o aluno aprenda a mobilizar competências para solucionar problemas com contextos apropriados, e transferir essa capacidade de resolução de problemas aos contextos do mundo social e, especialmente, do mundo produtivo (BRASIL, 1997).

O MEC vem divulgando esta proposta curricular (PCN), tendo como princípio central a ideia de formar indivíduos atuantes diante dos problemas sociais. Esta formação exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações, exige que as propostas pedagógicas ofereçam experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. Este documento oficial vislumbra um trabalho escolar que permita uma maior articulação dos conhecimentos escolares com a vivência do aluno fora do ambiente escolar (BRASIL, 1997, p.69).

Conforme os PCN a Matemática pode contribuir para formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizam a construção de estratégias que permitem o desenvolvimento da autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. Em relação a esta compreensão, Caldeira (1998) enfatiza:

[...] precisamos aprender a encarar a Matemática de uma forma mais significativa, onde a integração com outras ciências propicie melhor compreensão de cada uma delas, e ao mesmo tempo, a

complementariedade de todas traga uma compreensão do que está realmente acontecendo no mundo.

E assim, a Matemática poderá transcender a ideia de uma ciência isolada, e transforma-se em uma ciência voltada para o desenvolvimento de uma consciência crítica, através da incorporação de questões mais amplas e da reflexão sobre diversas situações (CALDEIRA, 1998).

De acordo com os PCN/Ensino Fundamental, este objetivo pode ser alcançado com a introdução dos Temas Transversais no trabalho educativo das escolas, ou seja, aos conteúdos dos diferentes componentes curriculares. Uma prática educacional voltada para compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. O debate que envolve as temáticas relevantes, urgentes e presentes sob várias formas, na vida cotidiana. Especificamente, os conteúdos a qual os PCN se referem, são àqueles relacionados a ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, entre outros temas pertinente a prática social e cultural da vida do homem. É essa forma de organizar o trabalho didático que recebeu o nome de transversalidade.

Nesta perspectiva o PCN propõe à contextualização, por entender que esta tem como característica fundamental, o fato de que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, ou seja, quando se trabalha o conhecimento de modo contextualizado a escola está retirando o aluno da sua condição de expectador passivo (BRASIL, 1997). Os PCN para o Ensino Fundamental entendem a contextualização como a forma de construir saberes intermediários produzidos a partir da influência cultural e social estabelecido pela sociedade, assim considera:

[...] o processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber. Por outro lado, um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem contextualizados novamente em outras situações. Mesmo no Ensino Fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolúvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas

que possa ser generalizado, transferido a outros contextos (BRASIL, 1997, p. 30).

Para Almeida (2007) a contextualização pode ser um instrumento metodológico fundamental para a expansão do significado escolar, pois contribui para o aprendizado dos conteúdos na sua complexidade. E ainda ressalta:

A contextualização além de trazer à tona competências cognitivas já adquiridas anteriormente para solucionar problemas novos, também precisa ser concebida como capaz de tornar a construção de conceitos um processo constante de desenvolvimento cognitivo, que permita transitar de maneira perspicaz das experiências escolares cotidianas para as abstrações. Além do mais é a contextualização que vai garantir que os conteúdos matemáticos possam ser abordados na sua complexidade (ALMEIDA, 2007).

De acordo com Pais (2001) é na contextualização que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível acentuando o valor educacional de uma disciplina. Ainda, segundo Almeida (2007), é através da contextualização do conhecimento que o aluno pode ter a possibilidade compreender que o saber é sempre mais amplo e mais complexo do que está sendo apresentado naquele momento.

Na concepção de Amarilha e Pais (2008), as situações de aprendizagem, nas quais o saber é contextualizado, propiciam a recontextualização desse saber para níveis cada vez mais complexos, em que a criança supera o conhecimento empírico, tornando-se cada vez mais autônoma na aquisição de novos saberes. Isto significa que:

A abordagem superficial e mecânica em relação aos conteúdos de ensino, sem levar em conta os conhecimentos anteriores do educando, impede a participação efetiva dele na produção de novos saberes, pois ele fica preso às regras e técnicas que não fazem sentido para sua vida. As experiências de aprendizagem devem ser contextualizadas para que os alunos possam vivenciar conflitos, revisar e ajustar concepções (AMARILHA e PAIS, 2008).

O ponto de vista dos autores Almeida (2007); Pais (2001); Amarilha e Pais (2008) sobre contextualização do saber citadas anteriormente, contempla a perspectiva defendida pelos PCN, ou seja, estes concordam que a aprendizagem contextualizada é uma possibilidade de oferecer ao aluno oportunidades de produzir

novos saberes através de diferentes situações de aprendizagem, onde os conteúdos de ensino “descontextualizados” sejam abordados a partir de contextos que transitem desde experiências do cotidiano aos próprios contextos da disciplina estudada, e assim, os transfiram a outros contextos.

No quadro 2 a seguir, expomos as concepções destes autores sobre a contextualização do saber:

<b>Autores/ano</b>	<b>Concepções sobre o saber contextualizado</b>
PCN (1997)	Promoção e construção de saberes intermediários, necessárias e intelectualmente formadoras, através da descontextualização e contextualização dos conhecimentos.
Pais (2001)	Acentua o valor educacional de uma disciplina possibilitando a compreensão dos vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível pelo aluno.
Almeida (2007)	O aluno pode ter a possibilidade compreender que o saber é sempre mais amplo e mais complexo do que está sendo apresentado naquele momento.
Amarilha e Pais (2008)	As situações de aprendizagem contextualizada propiciam a recontextualização desse saber para níveis cada vez mais complexos.

Quadro 2: Concepções sobre contextualização do saber

Na figura 5 abaixo, podemos observar a relação entre as ideias defendidas pelos referidos autores e pelo PCN. De uma forma geral, esses consideram que no processo de ensino-aprendizagem, o conhecimento precisa ser descontextualizado para serem contextualizados novamente em outras situações. A contextualização pode ser entendida como uma situação com o propósito de estabelecer um elo significativo entre o conteúdo escolar e o sujeito, possibilitando a construção de novos saberes. Espera-se que o aluno transfira o conhecimento aprendido a outros contextos, seja do cotidiano escolar ou da sua vida.

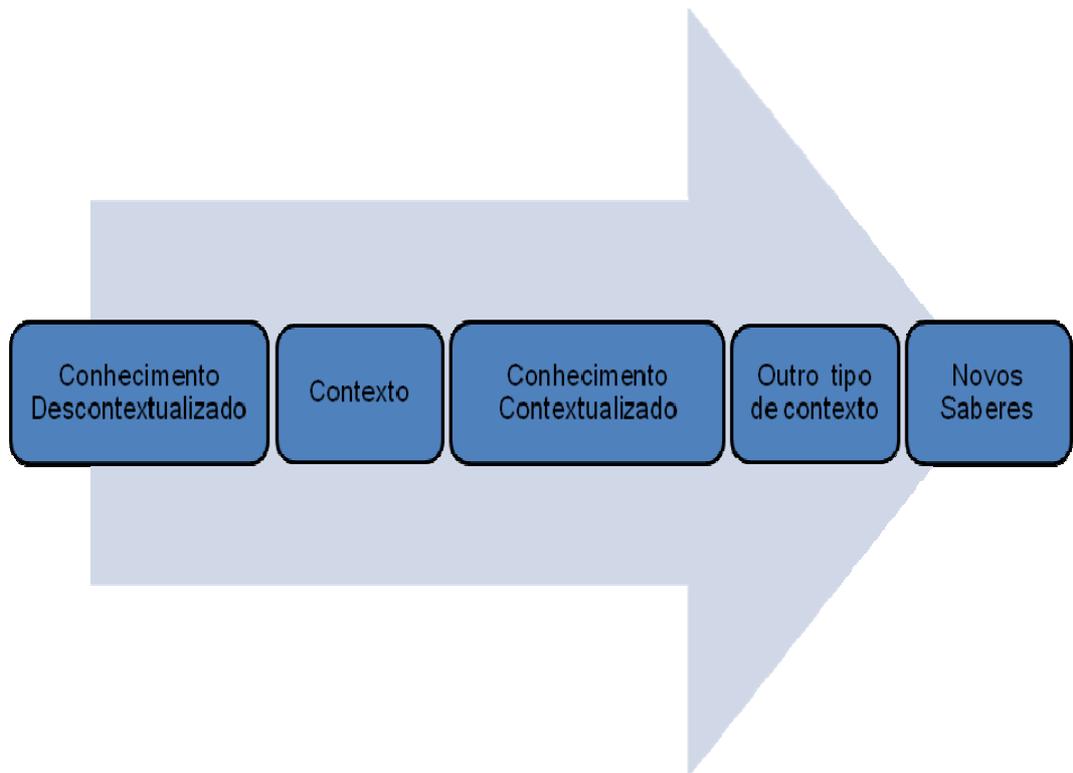


Figura 5: Contextualização do saber

A contextualização do saber configura-se no âmbito escolar como uma “nova” perspectiva educacional, voltada para promoção de uma educação escolar mais significativa, onde os conteúdos são abordados em sua complexidade. Essa perspectiva de ensino exige uma nova maneira de lidar com o conhecimento, ou seja, como sendo um dos caminhos para gerar a articulação entre as diferentes disciplinas, diante da necessidade de superar a visão fragmentada da produção do conhecimento.

**Mas o que seria contextualização?** Para Vieira (2004) a contextualização seria, pois, o estabelecimento de relações entre diversos “textos” na busca de referências para a produção, a ampliação, o aprofundamento ou a incorporação de significados. Essa contextualização não implica a introdução de novos elementos no conhecimento e, sim, o resgate de aspectos do conhecimento que foram negligenciados ou intencionalmente expurgados da abordagem escolar.

De acordo com Tufano (2002) contextualizar é o ato de colocar no contexto, isto é, colocar alguém a par de alguma coisa; uma ação premeditada para situar um indivíduo em lugar no tempo e no espaço desejado. Ele ressalta ainda, que a

contextualização pode também ser entendida como uma espécie de argumentação ou uma forma de encadear ideias.

No que se refere ao ensino da Matemática, tal área do conhecimento está bem aquém dos princípios estabelecidos pelos PCN. Rocha (2001) argumenta que o currículo da Matemática está repleto de conteúdos de alto nível de abstração que não possuem ligação com a vida do aluno. O ensino desta disciplina, ainda, limita-se à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, de forma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou outras áreas do conhecimento, pouco contribuindo para a formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania (BRASIL, 1997).

Para reverter este modelo de ensino, os PCN sugerem um ensino matemático como ferramenta para interpretação do mundo em seus diversos aspectos, através das conexões com outras áreas do conhecimento. Neste sentido, a contextualização torna-se um instrumento bastante útil, porém, desde que interpretada numa abordagem mais ampla e não empregada de modo artificial e forçado, e que não se restrinja apenas ao cotidiano do aluno.

Um trabalho contextualizado pode estimular a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade do aluno, possibilitando a construção e elaboração de conceitos matemáticos de forma significativa, priorizando um ensino matemático para a formação do sujeito cidadão. Além de, também consolidar a interação entre as diferentes áreas do saber. Para Ponte (2000), pesquisador da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa:

[...] O processo de contextualização possibilita uma aprendizagem mais ampla do objeto matemático, pois permite ao aluno perceber a Matemática no âmbito maior, sua funcionalidade, seu uso nas mais diversas áreas e atividades, aproximando os conteúdos matemáticos à vida cotidiana.

Ensinar os objetos matemáticos através da contextualização pode estimular e motivar os alunos a aprender, especialmente quando envolve um contexto distinto do puramente matemático. O objetivo é contribuir para a superação do tratamento isolado e fragmentado que caracteriza hoje o conhecimento matemático. Entendendo-se que essas conexões não seja apenas uma contextualização com o

dia a dia dos alunos, mas que isso possibilite o entendimento dos conteúdos específicos da Matemática na vida além da esfera cotidiana.

Contextualizar não significa transformar o saber a ser ensinado em um saber popular ou do senso comum, até mesmo porque este processo não se restringe apenas aos contextos de ordem social ou cultural, conforme Lucas e Batista (2008) o contexto pode ser trabalhado de diversas formas:

[...] envolvendo um contexto próprio da matemática; um contexto problematizado (por meio da metodologia da resolução de problemas); um contexto que envolva modelagem matemática; um contexto investigativo; um contexto da história da matemática; entre outros.

Ao contextualizar um objeto matemático, apto a ser ensinado, segundo Lucas e Batista (2008) é preciso considerar alguns fatores que podem exercer grande influência sobre a mesma, tais como: a posição epistemológica dos criadores da contextualização e dos professores, as concepções e impressões pessoais dos alunos e o meio social, entre outros. Logo, é primordial tomar cuidado para não descaracterizar o objeto em estudo. Deve-se manter uma constante vigilância epistemológica, caso contrário haverá comprometimento na transposição do mesmo. Uma vez que, a contextualização do saber é uma transposição didática com a finalidade de contribuir na estruturação de uma educação matemática mais significativa (PAIS, 2001).

Para isso, é importante considerar como a transposição destes conteúdos é feita, para não afetar a aprendizagem do objeto matemático e da outra temática em contexto. O intuito é contextualizar sem reduzir tanto o significado das ideias matemáticas que deram origem ao saber ensinado.

Guiado por estas concepções vale salientar que a atual estruturação dos sistemas de ensino, caracterizado pela forma disciplinar, compromete a ampliação do conhecimento, prejudicando e limitando a aprendizagem dos alunos. É importante que a contextualização seja mais uma forma de garantir a aprendizagem com compreensão, onde o sentido das ideias matemáticas seja favorecido. Também entendemos que este método pode auxiliar na minimização da fragmentação do conhecimento, favorecendo a integração dos saberes. No entanto, Vieira (2004) salienta que contextualizar não é somente usar o ambiente do aluno como cenário

para propor exercícios, mas é, também, acolher desafios, situações, problemas e atividades decorrentes das relações desencadeadas na ou pela prática matemática.

Neste trabalho, assumimos a perspectiva da contextualização como situações problematizadoras, compatíveis com uma situação real que possua elementos que deem significado ao conteúdo matemático. E a partir desta discussão, a pesquisa pretende analisar e identificar alguns aspectos relacionados à contextualização, compreendida como uma das possibilidades de superação da fragmentação evidenciada atualmente no ensino da Matemática.

Todas estas concepções nos remetem a investigar como os livros didáticos de Matemática articulam os conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento, entendendo-se que essas conexões não seja apenas uma contextualização com o dia-a-dia dos alunos e sim com a formação de um indivíduo atuante e crítico diante das questões atuais vivenciadas pela sociedade. Uma vez que este importante instrumento de informação necessita que em seu corpo seja apresentado além de conteúdos matemáticos, conteúdos que discutam questões sociais, políticas e ambientais, visando contribuir para formação do sujeito cidadão. E com isso possibilite o entendimento dos conteúdos específicos da Matemática na vida além da esfera cotidiana.

A seguir, discutiremos o papel do contexto na produção deste conhecimento. Mas, na matemática escolar, quais contextos (situações, cenários) são necessários para que haja a contextualização do saber matemático sem provocar a descaracterização do seu objeto de estudo?

#### **1.4.2 Aprendizagem contextualizada: o papel do contexto na produção do conhecimento matemático/ do contexto ao pretexto**

Uma visão contextualizada da aprendizagem fundamenta-se na perspectiva de criar possibilidades para os alunos se envolverem em diferentes situações ou eventos na sala de aula, para que possam torna-se participantes competentes em diferentes cenários, como também tornar essas demandas visíveis para os alunos (CASTANHEIRA, 2007, p. 60).

Esse ponto de vista, o qual Castanheira se refere, tem influenciado o currículo das disciplinas escolares consolidando o novo paradigma educacional. A

ideia consiste em proporcionar oportunidades de ensino-aprendizagem visando a aprendizagem significativa dos conteúdos, que ajude o aluno a fazer relações e atribuir significados na construção de conhecimento.

Tal modelo tem apontado a contextualização do saber como possibilidade de situar o sujeito quanto à funcionalidade e aplicabilidade desse saber em sua vida cotidiana, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Para Castanheira (2007) contextualizar o saber consiste em:

[...] criar oportunidades de aprendizagem na sala de aula para que o aluno compreenda a relação entre os modos de ação, o que isso representa, e as consequências de seu uso na produção da vida em determinado espaço social ou da transposição de modos consagrados num espaço para outro espaço (p. 60).

Difunde-se no âmbito escolar o estabelecimento de uma aprendizagem contextualizada a partir de situações que transitem desde contextos do cotidiano até os contextos socioculturais que tenham significado para o aluno, partindo da premissa de um ensino que possa mobilizá-lo a aprender, num processo ativo, em que ele é o protagonista, e conseqüentemente favoreça a construção do conhecimento de forma que o aluno se envolva para além da concepção intelectual, ou seja, construindo a ponte com os aspectos históricos e sociais que o conhecimento encontra-se submergido.

Essa concepção tem influenciado as diretrizes didático-pedagógicas do ambiente escolar, com ênfase na valorização do conhecimento prévio do aluno, uma vez que a escola assume o papel de ampliar estes conhecimentos nos moldes científicos. Segundo Brasil (1997, p. 45):

[...] é importante salientar que partir dos conhecimentos que as crianças possuem não significa restringir-se a eles, pois é papel da escola ampliar esse universo de conhecimentos e dar condições a elas de estabelecerem vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que vão construir, possibilitando uma aprendizagem significativa.

No ensino da matemática o uso de contextos distintos do puramente matemático, ganhou força com a divulgação dos PCN, que sugere o uso dos contextos externos a matemática, como por exemplo, os temas transversais, na produção do conhecimento estabelecendo a relação entre estes e o dia a dia do aluno. No entanto, Brasil (1997) ressalta que o uso do contexto não fique vinculado

apenas um contexto concreto e único, mas que possa ser transferido a outros contextos. **Mas, o que é um contexto?**

No dicionário Cegalla (2005), a palavra denota como sendo o “encadeamento de idéias de um texto; o todo em que o fato se situa; conjuntura”. Na Educação Matemática tais significados não são suficientes para revelar o verdadeiro sentido atribuído ao termo “contexto”.

Sadovsky (2007) em seus estudos sobre o papel do contexto na produção do conhecimento matemático compreende o termo “contexto” como um cenário em que os traços essenciais do trabalho na disciplina sejam respeitados, levando em conta os conhecimentos dos alunos. Para Erickson e Shultz (1981, apud CASTANHEIRA, 2007), a noção de contexto diz respeito à ambientes constituídos interacionalmente, imersos no tempo e no espaço, que podem ser alterados de momento a momento.

Valero (2002) define contexto como sendo o conjunto de circunstâncias em torno de um evento. Neste domínio, aprecia quatro concepções de contexto: **contexto de um problema matemático**, a qual pode se referir tanto o campo de conceitos matemáticos e procedimentos dentro do qual se encontra um problema, ou seja, às referências que a formulação de um problema evoca no estudante. A concepção de **contexto de interação**, onde as situações-problema e suas referências matemáticas têm como pano de fundo a vida real, visando à interação e a negociação de significados matemáticos entre os indivíduos envolvidos no processo, não descartando o desenvolvimento de processos individuais de pensamento.

Outra concepção sustentada por Valero (2002) fundamentadas nas teorias socioculturais é a idéia de **contexto situacional**, definida como relações históricas, sociais, culturais e psicológicas, entre outros, que estão presentes e constituem a aprendizagem, as formas de utilização e as formas de conhecer a matemática. A quarta e última concepção baseia-se na recusa da idéia de neutralidade dos conhecimentos matemáticos, refere-se ao **contexto sociopolítico**, visa vincular as dimensões sociais, econômicas, políticas e históricas da sociedade, conectando o microcontexto da concepção situacional ao macrocontexto da vida real.

Para Skovsmose (2000) o contexto são situações que se estabelecem de acordo com três referências distintas, visando levar os estudantes a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas, são elas:

- **Matemática Pura:** que são situações que pertencem integralmente à matemática acadêmica;
- **Semi-realidade:** trata-se de situações fictícias, utilizando elementos do cotidiano ou outras ciências;
- **Realidade:** situações reais que ocorre na vida diária e científica.

Já Sadovsky (2007) considera duas formas de contextualizar os objetos matemáticos na produção do conhecimento, através do **contexto intramatemático**, que consiste em situações onde o referencial para reflexão são as propriedades matemáticas. Esse tipo de contexto é o chamado por Valero de contexto puramente matemático e por Skovsmose aos contextos que faz referência a matemática pura; e os **contextos extramatemáticos**, situações externa à matemática, considerado por Skovsmose como contexto da semi-realidade ou da realidade que envolve elementos do cotidiano ou de outras ciências, sendo eles fictícios ou situações reais, respectivamente.

No âmbito da Educação Matemática Sadovsky (2007) ressalta que:

[...] há quem sustente a necessidade de situar, sempre que possível, a fonte do sentido nos contextos extramatemáticos, pois são eles que realmente possibilitam ao aluno compreender o funcionamento dos conceitos (p. 89).

Para esta concepção Skovsmose (2000) considera que as referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade. Um sujeito crítico é também um sujeito reflexivo.

Esta visão configura-se em um dos principais “documentos” organizados pelo MEC, os PCN, divulgado na década de 90. Tal instrumento sugere um ensino das disciplinas escolares de forma que a aprendizagem seja contextualizada, priorizando os contextos de ordem social (externo a matemática), representado pelos temas transversais, e os contextos que remetam os objetos do saber ao cotidiano. O propósito é promover uma aprendizagem mais significativa para o aluno, visando a formação para cidadania, através de situações da vida diária e de ordem social.

Considerando as concepções expostas anteriormente por Valero (2002), Skovsmose (2000) e Sandovskis (2007) sobre os diferentes tipos de contextos, decidimos então sintetizar, no quadro 3 abaixo, a classificação de contexto

apresentada de acordo com os autores citados anteriormente, para facilitar a compreensão do leitor:

AUTORES/ ANO	TIPO DE CONTEXTO	ABRANGÊNCIA
VALERO (2002)	<b>Contexto de um problema matemático</b>	Refere-se ao campo de conceitos matemáticos e procedimentos dentro do qual se encontra um problema.
	<b>Contexto de interação</b>	As situações-problema e suas referências matemáticas têm como pano de fundo a vida real.
	<b>Contexto situacional</b>	Relações históricas, sociais, culturais e psicológicas, entre outros, que estão presentes e constituem a aprendizagem, as formas de utilização e as formas de conhecer a matemática.
	<b>Contexto sociopolítico</b>	Vincular as dimensões sociais, econômicas, políticas e históricas da sociedade, conectando o microcontexto da concepção situacional ao macrocontexto da vida real.
SKOVSMOSE (2000)	<b>Matemática Pura</b>	Situações que pertencem integralmente à matemática acadêmica.
	<b>Semi-realidade</b>	Situações fictícias, utilizando elementos do cotidiano ou outras ciências.
	<b>Realidade</b>	Situações reais que ocorrem na vida diária e científica.
SADOVSKY (2007)	<b>Contexto intramatemático</b>	Situações onde o referencial são as propriedades matemáticas.
	<b>Contexto extramatemático</b>	Situações externa à matemática.

Quadro 3: Tipos de contexto.

Com relação ao ensino da matemática na escola, talvez, a recomendação dos PCN tenha remetido a ideia que as atividades matemáticas escolares sejam desprovidas de contexto. Para Barbosa (2004) a ideia consiste em acreditar que a matemática pertença a um mundo exterior e quando a conectamos com situações do dia-a-dia ou de outras ciências estabelecemos a tal contextualização. Silva e Santo (2004) reforça essa visão salientando o equívoco na ideia de contextualização, que se restringe apenas no estabelecimento da relação entre os conhecimentos disciplinares com o cotidiano.

Barbosa (2004) ainda argumenta:

[...] que a utilização do termo “contextualização” tem sido indevida, já que todas as atividades da matemática escolar pertencem a um determinado contexto. Dessa forma, não cabe reivindicar a contextualização do ensino de matemática. Ele já está contextualizado. A questão é outra. Qual é o contexto? Quais contextos desejamos? (p. 02-03)

Nessa perspectiva Sadovsky (2007) considera como interessante os contextos que funcionam com base de algumas idéias, embora essa base não seja muito rigorosa, nem possa conter todas as idéias vinculadas ao conceito que se deseja comunicar. Uma vez que, para a autora, a contribuição dos contextos de referência para a construção do sentido é complexa e não pode se resumir-se a termos como “contribuem” ou “não contribuem”.

Com relação ao ensino da matemática, através da contextualização do saber, cabe discutir o comportamento dos contextos não matemáticos na produção do conhecimento, pois Sadovsky (2007) reforça que o contexto interno à matemática mostra relações que o contextualizado no cotidiano não pode mostrar. Quanto a esta concepção a autora ressalta ainda:

Os contextos externos propiciam aquilo que a matemática ainda não pode proporcionar (porque não conhece) e ajudam a entender o funcionamento de um certo modelo; outras vezes, porém, contribuem para ocultar exatamente o que se espera que os alunos produzam; em alguns casos, eles permitem controlar a tarefa em curso, e, em outros, não oferecem ferramentas para tanto (p. 89-90).

Entendemos assim, que o uso desnecessário ou indiscriminado dos contextos externos à matemática, seja de ordem social ou relacionado a vida cotidiana, pode ocasionar a ocultação do saber matemático em jogo. Neste caso, do ponto de vista da presente pesquisa, a indução ao erro na transposição do saber, mesmo que não intencionalmente, comporta-se como o que chamamos de “pretexto”. Isto é, em se tratando de “pretexto”, nos referimos, exclusivamente, ao funcionamento de um dado contexto que interfere no processo de ensino-aprendizagem do objeto matemático.

Cabe advertir que o contexto vai continuar fazendo parte da situação-problema proposta, mas a ineficiência do seu funcionamento pode comprometer a aprendizagem, não oferecendo ferramentas necessárias para a produção do conhecimento. Sendo assim, o contexto usado para comunicar o conceito torna-se um pretexto. Brasil (2010) no Guia do livro didático considera que as contextualizações artificiais, em que a situação apresentada são apenas um pretexto

para a obtenção de dados numéricos usados em operações matemáticas, são ineficazes.

Didaticamente no que se refere ao termo pretexto, o dicionário Cegalla (2005), revela como sendo a “razão aparente que se alega para dissimular o motivo real de uma ação ou omissão; desculpa”. Norteados por esta definição discutiremos a funcionalidade ou o papel do contexto no ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.

Ao classificar o contexto como pretexto, estamos compreendendo que o estabelecimento da inter-relação entre o objeto matemático e o contexto, proposta pelos autores de livros didáticos, não fornecer os elementos necessários para a construção de novos saberes, e conseqüentemente compromete aprendizagem e os traços característicos do conteúdo trabalhado.

A pretensão da pesquisa não consiste em apontar os erros na organização didática das atividades matemáticas, muito menos se contrapor ao uso dos contextos sociais ou de qualquer outro tipo de contexto, uma vez que seu uso pode também proporcionar riquíssimas contextualizações. A finalidade incide apenas em alertar quanto ao uso ingênuo de um instrumento que, não obstante tenha o propósito de colaborar com o aluno, afasta-o das relações e articulações que deve ajudá-lo a organizar, reconstruir e construir o saber matemático em estudo.

Pretende-se deixar claro que atribuímos o seguinte significado para o termo “pretexto”: o uso de um contexto na construção do sentido do conteúdo matemático, que conseqüentemente oculta a verdadeira intenção do que se pretende abordar, ou seja, não permite ao aluno chegar às relações (cognitivas e matemáticas) necessárias para a aprendizagem do conteúdo matemático em jogo. Nesta pesquisa, analisamos um contexto externo à Matemática (o tema transversal Meio ambiente) na abordagem das Grandezas e Medidas.

Dada a importância da análise da inter-relação entre os contextos de caráter socioambiental e o citado bloco nos livros didáticos de Matemática, este tipo de estudo permite observar como o uso dessa articulação pode ou não, descaracterizar o objeto matemático, e numa perspectiva futura contribuir para estruturação de atividades que promovam uma aprendizagem significativa, propomos então nossos objetivos da pesquisa:

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 GERAL**

- ✓ Analisar o uso dos contextos de caráter socioambiental na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

### **1.5.2 ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar atividades que utilizam a temática Meio ambiente, como contexto ou pretexto, em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.
- ✓ Mapear conceitos do bloco das Grandezas e Medidas, que utilizam o contexto Meio Ambiente, em atividades propostas em livros de matemática do 1º ao 5º ano, indicados no Programa Nacional do Livro Didático/2010 (PNLD).
- ✓ Analisar escolhas conceituais relacionadas às Grandezas e Medidas, em situações que utilizam a temática Meio ambiente, em livros didáticos de matemática para os anos iniciais.

## CAPÍTULO 2

### 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base no Método Análise de Conteúdo segundo Bardin (2009), apresentaremos neste capítulo as etapas metodológicas que subsidiaram a coleta de dados e a estruturação desta pesquisa.

Discutiremos no primeiro momento a definição e as principais características do Método, assim como, as suas etapas básicas que consolidam o desenvolvimento seu processo de análise, considerando as concepções de Triviños (2008) e Franco (2008), que estão fundamentadas na Análise de Conteúdo segundo Laurence Bardin. Tais informações contribuirão para quantificação e interpretação das atividades que propõem a inter-relação entre os conteúdos das Grandezas e Medidas e o tema transversal Meio ambiente nos livros didáticos de Matemática (anos iniciais).

Na segunda parte, explanamos as categorias de análise definidas a partir dos aportes teóricos tratados no capítulo 1. E em seguida, apresentamos as coleções de livros didáticos (PNLD-2010) analisados. A organização e quantificação dos dados que serão apresentados no capítulo posterior.

#### 2.1 Análise de Conteúdo: o método

A pesquisa foi desenvolvida com base na metodologia denominada Análise do Conteúdo, conforme as compreensões de Triviños (2008) e Franco (2008), que estão abalizadas no método descrito por Laurence Bardin. Este método consiste, segundo Bardin (2009) em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que

permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens (p. 44).

Para facilitar a compreensão do conceito dado por Bardin, e mais especificamente entender as características definidoras da Análise de Conteúdos, Franco (2008) apresenta uma esquematização que explica a dinâmica desse método (figura 6).

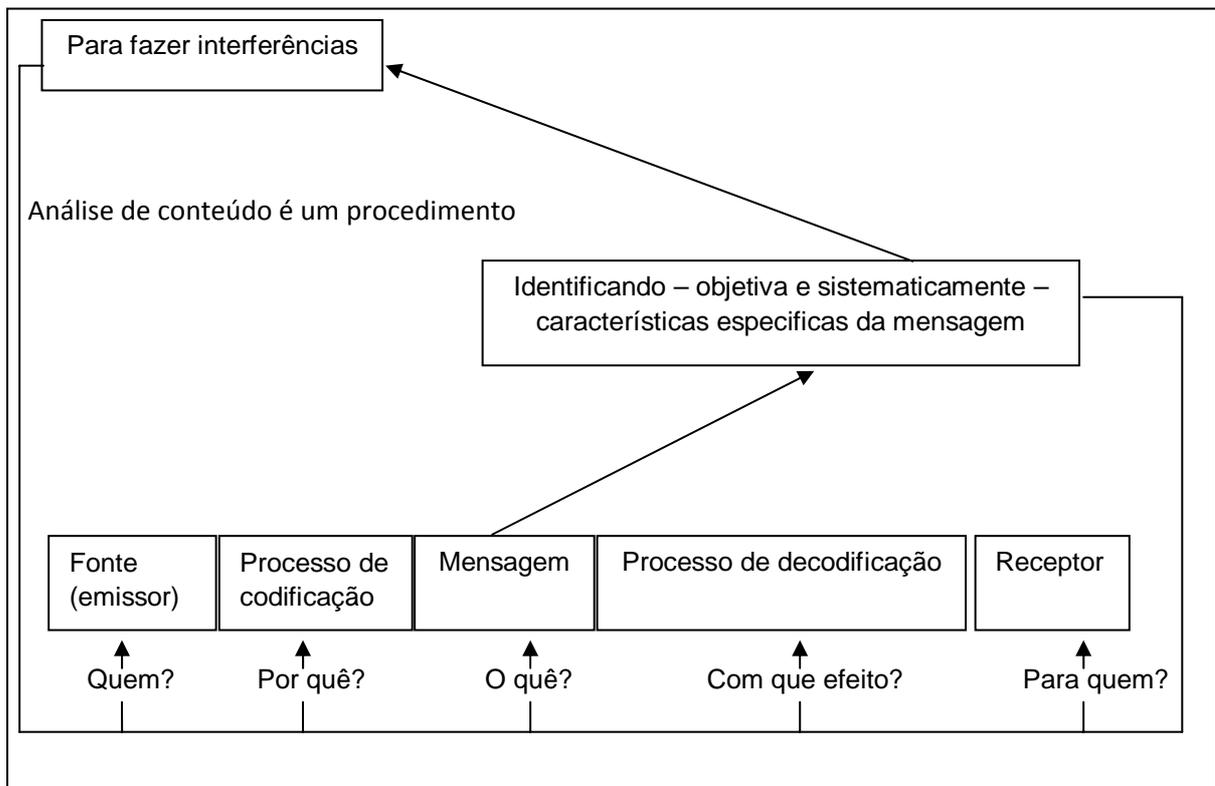


Figura 6: Características definidoras da Análise de Conteúdos

Para explicar o esquema (figura 6), o autor salienta que:

[...] a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem. Com base na mensagem a análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre qualquer um dos elementos de comunicação (fonte, processo codificador que resulta em uma mensagem, receptor, processo decodificador (FRANCO, 2008, p. 23-24).

A produção de inferências pode partir das informações que são fornecidos pelo conteúdo da mensagem (características do texto, as causas e/ou antecedentes

das mensagens, bem com, os efeitos da comunicação). As informações que surgem da apreciação objetiva dessa mensagem servirão para delinear o plano de pesquisa e as unidades de análise, e assim, possibilitar a organização, a categorização e a interpretação do conteúdo.

Na presente pesquisa o foco da análise são as atividades propostas pelos livros didáticos de Matemática que envolve a inter-relação entre os conteúdos das Grandezas e Medidas e a temática ambiental, ou seja, o conteúdo a ser estudado. Conseqüentemente, a opção pelo método Análise de Conteúdo se configura pelo fato deste permitir observar aspectos qualitativos relacionados ao conteúdo, sem excluir a informação estatística (aspectos quantitativos).

Para isso, a pesquisa seguiu as três etapas básicas, sugeridas por Bardin, para o trabalho com a Análise de Conteúdo, que consiste, de acordo com Triviños (2008):

- **Pré-análise** - fase de pré-exploração do material ou de leituras flutuantes;
- **Descrição analítica** – exploração do material, seleção das unidades de análise (ou unidades de significados);
- **Interpretação referencial** - processo de categorização e subcategorização; tratamento dos resultados e interpretação.

### 2.1.1 Pré-análise

A fase de pré-análise corresponde ao primeiro contato com o material, ou seja, é a organização propriamente dita do material. Corresponde a um conjunto de buscas iniciais que tem como objetivo sistematizar os “preâmbulos” a serem incorporados quando da constituição de um esquema preciso para o desenvolvimento das operações sucessivas e com vistas à elaboração de um plano de análise (FRANCO, 2008).

Nesta fase do trabalho é necessário seguir três incumbências, mas que não precisam se suceder, mesmo estando estreitamente ligados uns aos outros, são elas: “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise; a formulação das

hipóteses e dos objetivos, e, a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2009).

A pré-análise seguida por essa pesquisa foi desenvolvida segundo o percurso abaixo:

#### ✓ **Leitura Flutuante**

“Consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e as mensagens neles contida” (FRANCO, 2008). É a primeira atividade da pré-análise, e conseqüentemente da pesquisa.

Sendo assim, a leitura dos livros didáticos de Matemática voltado para o público dos anos iniciais (1<sup>a</sup> ao 5<sup>a</sup> ano) /Ensino Fundamental foi realizada, principalmente, com o intuito de identificar como as atividades envolvendo a inter-relação entre os conteúdos das Grandezas e Medidas e a temática socioambiental eram propostas pelos autores no referido documento.

#### ✓ **Escolha dos documentos**

A pesquisa escolheu e utilizou o conjunto de livros didáticos de Matemática aprovados pelo PNLD- 2010, que são documentos que estarão em vigor até 2012 nas escolas brasileiras, configurando esta fase da atividade, que consiste em “escolher o universo de documentos susceptíveis em determinar o universo de documentos adequados para fornecer informações sobre o problema levantado” (FRANCO, 2008). Bardin (2009) argumenta que é nesta fase que se torna “necessário proceder-se à constituição de um *“corpus”*. Para esse autor, “o *corpus* é o conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2009).

Para isso, a seleção destes livros didáticos seguiu algumas regras, tais como:

### **a) Regra da Homogeneidade**

Bardin (2009) salienta que “os documentos a serem analisados devem ser homogêneos, ou seja, obedecer a critérios precisos de escolha para se obter resultados globais e não apresentar demasiada singularidade fora destes critérios de escolha”. A partir da recomendação exposta por Bardin criamos os seguintes critérios:

1. Os livros serem aprovados pelo PNLD- 2010 e constarem no Guia de Livros Didáticos 2010;
2. A coletânea possuir exemplares representantes do 1º ao 5º ano;
3. Constar na resenha fornecida pelo Guia 2010 que a coleção adota como uma das metodologias de ensino e aprendizagem a contextualização, ou seja, os conteúdos serem trabalhados em contextos referentes à realidade social ou a conhecimentos de outras áreas.

### **b) Regra de pertinência**

O livro didático é uma das principais fontes de informação no processo de ensino-aprendizagem, geralmente sendo utilizado como importante instrumento de leitura da realidade sócio-cultural, segundo renomeados autores como: Gérard e Rogiers (1998) e Lopes (2009).

Dentro dessa perspectiva os livros de Matemática listados no corpo da dissertação estão enquadrados conforme a regra de pertinência. Isto é, estes documentos são adequados enquanto fonte de informação (BARDIN, 2009, p. 124).

### **Objetivos**

Os objetivos citados no capítulo anterior, expostos do item 1.5, foram determinados a partir da leitura fluente e escolha do documento.

## Hipóteses

Para Franco (2008) uma “hipótese é a afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou não), recorrendo a um procedimento de análise”. As hipóteses que permearam a pesquisa foram:

1. Há atividades que usam temáticas de caráter socioambiental para abordar os conteúdos das Grandezas e Medidas nos livros didáticos de matemática;
2. A inter-relação entre os conteúdos das Grandezas e Medidas e o tema transversal Meio ambiente proposta nas atividades dos livros de Matemática respeitam ou não os traços conceituais desses conhecimentos matemáticos.

### ✓ Referência dos índices e a elaboração de indicadores

Tal fase “recorre-se a uma análise quantitativa sistemática para que seja possível identificar a frequência relativa ou absoluta do tema escolhido e a proporcionalidade de sua menção em relação a outros temas igualmente presentes” (FRANCO, 2008). A seleção dos índices procede-se à construção de indicadores seguros e precisos. O trabalho preparatório incide em escolher esses índices em função das hipóteses pré-determinadas (BARDIN, 2009).

A partir da organização e estruturação das atividades sugeridas nos livros buscaremos identificar os seguintes índices:

1. Aspectos conceituais relacionado ao bloco das Grandezas e Medidas;
2. Aspectos socioambientais utilizados nas atividades;
3. Formas de utilização do tema transversal meio ambiente na abordagem do conteúdo matemático.

Os indicadores correspondem a frequência observada acerca do tema em questão. Neste caso, a pesquisa determina os seguintes indicativos de contribuição dos contextos socioambiental no ensino-aprendizagem dos conteúdos das Grandezas e Medidas, e vice-versa:

1. Quantidade de atividades que articulam os conteúdos das Grandezas e Medidas e a temática socioambiental;
2. Formas de inserir metodologicamente o contexto de caráter socioambiental nas atividades para abordar os conteúdos das Grandezas e Medidas.

#### ✓ **Preparação do Material**

Para facilitar a análise e obter os resultados da pesquisa reunimos as atividades identificadas nos livros didáticos para os anos iniciais/Matemática por coleção e volume em tabelas que fornecem quantidade parcial e total, e seus respectivos percentuais.

#### **2.1.2 Descrição analítica**

A segunda fase do método Análise de Conteúdo começa já na pré-análise, mas nesta etapa, especificamente, “o material de documentos que constitui o *corpus* é submetido a um estudo aprofundado, orientado este, em princípio, pelas hipóteses e referenciais teóricos” (TRIVIÑOS, 2008). O mesmo autor ainda salienta que os procedimentos como a codificação, a classificação e a categorização são básicos nesta instância do estudo.

Para a presente pesquisa as informações, obtidas na pré-análise, foram categorizadas a partir da classificação dos elementos segundo suas semelhanças e por diferenciação, feitos manualmente.

### **2.1.3 Interpretação referencial**

Esta etapa consiste no tratamento dos resultados e interpretação, apoiada nos materiais de informação e nas dimensões teóricas. “Os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos e válidos, através de operações estatísticas que permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos” (BARDIN, 2009).

A partir da definição do “*corpus*”, e conseqüentemente da obtenção dos dados através da pré-análise, admitiu-se a codificação desses dados que foram transformados sistematicamente e agregados em unidades, a qual permitiu uma descrição exata das características relacionadas às atividades propostas pelos livros didáticos de Matemática, em especial, as que envolvem o uso do contexto meio ambiente na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas.

A organização da codificação ocorreu mediante recorte (escolha das unidades) e posterior categorização do conteúdo em estudo (atividades propostas em livros didáticos de Matemática/anos iniciais) a partir da definição das unidades de registro e de contexto. No nosso caso, exclui-se a regra de contagem (enumeração), pois a pesquisa detém sua análise na estruturação e organização das atividades propostas pelos livros didáticos de Matemática.

Bardin (2009) define a unidade de registro como a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. Referente a pesquisa a unidade de registro é o tema, a escolha se deu pelo fato do mesmo possibilitar a análise de elementos teóricos presentes nas atividades propostas pelos livros. Além de permitir a obtenção de um grande número de respostas permeadas por diferentes significados.

A frequência das atividades que promove a inter-relação entre o contexto socioambiental e os conteúdos das Grandezas e Medidas e a frequência da inserção

deste contexto na abordagem do referido bloco matemático, caracterizam as unidades de contexto da pesquisa. Sabendo que, as unidades de contexto podem ser consideradas como “pano de fundo” que imprime significado as unidades de análise, deve ser considerada e tratada como unidade para a compreensão da codificação da unidade de registro (FRANCO, 2008). A frequência de aparição dessas atividades nos livros de Matemática foi quantificada, sendo expostas no capítulo 5 através operações estatísticas simples (porcentagem); gráficos e tabelas, além de esquemas e figuras, os quais serviram de parâmetro para análise e interpretação dos dados coletados.

Após a definição das unidades de análise a pesquisa entrou no seu ponto crucial, na criação e formulação das categorias de análise que nortearam a interpretação qualitativa e quantitativa à luz dos aportes teóricos expostos no capítulo 1. Vale ressaltar que para Bardin (2009) a categorização é a operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero, com os critérios previamente definidos. Este processo consiste basicamente em isolar os elementos (inventário) referente a mensagem e classificá-los.

## **2.2 Categorias de Análise: a inter-relação entre o contexto socioambiental e o bloco das Grandezas e Medidas**

As categorias de análise que nortearam o estudo buscam analisar especificamente, o uso do contexto Meio ambiente na abordagem dos conteúdos das Grandezas e Medidas. Tais categorias foram criadas considerando os seguintes aspectos: organização e quantidade de atividades propostas nos livros de matemática dos anos iniciais; aspectos conceituais ligados ao bloco das Grandezas e Medidas; formas de inserção do contexto nas abordagens dos conteúdos matemáticos; aspectos metodológicos utilizados sugeridos pelos autores no manual do professor.

Fundamentado nestes aspectos, elaboramos as categorias de análise que regeram a interpretação dos dados obtidos nesta pesquisa. O quadro abaixo expõe sucintamente tais categorias:

<b>Categorias de Análise</b>	
<b>Bloco das Grandezas e Medidas</b>	<b>Tema Transversal Meio Ambiente</b>
Escolhas conceituais	Conteúdos socioambientais
Imbricações e conexões	Recursos de inserção dos conteúdos socioambientais
Adequações com a proposta curricular (PCN/Ensino Fundamental)	Contextualização, contexto ou pretexto
Recomendações do manual do livro didático (comum para os dois tipos de conhecimentos)	

Quadro 4 : Categorias de análise

Cada categoria de análise citada no quadro 4 acima, será exposta, detalhadamente, a seguir:

✓ **Aspectos conceituais ligados ao bloco das Grandezas e Medidas**

A presença de um bloco dedicado às Grandezas e Medidas, nos PCN, revela que se atribui nesse documento nacional de referência curricular, uma importância considerável ao tema (BELLEMAIN; LIMA, 2002). Tal proposta curricular recomenda que este bloco de conteúdos não seja trabalhado como produtos acabados, prontos ou transmitidos de forma unicamente expositiva. Devem ser construídos e a ação do aluno é ativa, criativa, crítica e integradora a sua própria vida (CASTILHO, 2001).

A consolidação do bloco Grandezas e Medidas, nos PCN/Ensino Fundamental, reflete diretamente na organização do currículo da Matemática escolar no Brasil, que tem abordado os conteúdos relacionados ao bloco de forma bastante insatisfatória no que diz respeito aos aspectos conceituais. Lima e Bellemain (2004) salientam que até recentemente, no ensino de Grandezas e Medidas:

[...] havia a priorização das grandezas geométricas, muitas vezes abordadas como parte dos conteúdos de geometria, ficando relegado a uma parte bastante reduzida do currículo e das práticas em sala de aula. Nesse modelo, o foco do ensino de grandezas geométricas é a conversão de unidades do sistema métrico decimal, trabalhada de

forma pouco significativa, e o uso exacerbado do cálculo por meio de fórmulas. Além de frequentemente os livros didáticos destinarem os capítulos finais para seu estudo (p. 155).

A ênfase curricular dada ao bloco pelos PCN começa a surtir efeito, também, na abordagem desses conteúdos nos livros didáticos e no o ensino dos conteúdos deste bloco na sala de aula. Portanto, cabe então questionar o que é satisfatório, a nível conceitual, no trabalho com esse bloco nas abordagens do livro didático de Matemática. Uma vez que para Lima e Bellemain (2004), a aprendizagem das Grandezas e Medidas envolve dificuldades herdadas de um tratamento inadequado no ensino usual, mas também dificuldades intrínsecas, decorrentes da complexidade dos conteúdos em foco.

Sendo assim, esta categoria de análise buscou identificar as escolhas conceituais ligadas às Grandezas e Medidas utilizadas pelos autores de livro didático ao promover a inter-relação com o contexto de caráter socioambiental.

#### ✓ **Imbricações e conexões**

Uma das principais características relacionadas aos conteúdos das Grandezas e Medidas é a profunda imbricação com os demais campos da Matemática escolar. Entendemos por imbricação a relação de dependência ou o entrelaçamento entre os objetos matemáticos. Com efeito, pode-se destacar a construção de significados dos números e operações, de conceitos relativos à geometria, das idéias de proporcionalidade e de escala, e um campo fértil para uma abordagem histórica (BRASIL, 1997).

Essa característica atribui ao bloco um importante papel de ferramenta de trabalho em outras áreas do conhecimento, possibilitando riquíssimas conexões que contribuem para construção de significados. Estas conexões significam a relação “simbiótica” entre os conhecimentos específicos de cada disciplina, ou seja, um diálogo entre as disciplinas, onde ambas são beneficiadas.

Esta categoria de análise visa compreender que procedimentos relativos às Grandezas e Medidas são usados nas atividades que envolvem aspectos

socioambientais, uma vez que na resolução de problemas deste tipo, exige-se a mobilização de conhecimentos de vários campos.

✓ **Adequações com a proposta curricular (PCN/Ensino Fundamental)**

O objetivo dessa categoria de análise é observar se o trabalho com as Grandezas e Medidas está sendo desenvolvido pelos autores de livro de Matemática para os anos iniciais sob a influência direta dos PCN. Isto é, sendo apresentados de maneira a proporcionar e garantir ao longo do Ensino Fundamental a aquisição da linguagem formal, simbólica que permeia tal conhecimento matemático, tornando a compreensão dos conteúdos do referido bloco matemático menos intuitivo.

Para Brasil (1997), torna-se primordial que os alunos tenham contato com diferentes situações que os levem a lidar com grandezas físicas, para que identifiquem que atributo será medido e o que significa a medida. Assim recomenda para o ensino-aprendizagem do bloco o desenvolvimento de atividades que envolva:

- ✓ Comparar e ordenar quantidades que expressem grandezas familiares aos alunos, interpretar e expressar os resultados da comparação e da ordenação;
- ✓ Medir, utilizando procedimentos pessoais, unidades de medida não-convencionais ou convencionais (dependendo da familiaridade) e instrumentos disponíveis e conhecidos;
- ✓ Medir e fazer estimativas sobre medidas, utilizando unidades e instrumentos de medida mais usuais que melhor se ajustem à natureza da medição realizada (BRASIL, 1997 p. 53 e 63)

✓ **Conteúdos socioambientais**

A introdução dos temas de caráter socioambiental tem sido bastante difundida no âmbito escolar, após ser discutida e incluída nos PCN, embora seja alvo de críticas, pois tem deixado dúvidas quanto a forma de integrar a temática com as disciplinas escolares.

A inserção do tema Meio ambiente, nos PCN, como um dos temas transversais, parece representar um grande avanço para o desenvolvimento e aprimoramento tanto da Educação Formal, quanto da própria Educação em geral no sentido de despertá-la para dimensão ambiental que inevitavelmente abriga (CARVALHO, 2003).

O mesmo autor, no que se refere à amplitude dos temas pertinentes à Educação Ambiental, argumenta que os PCN priorizam os assuntos que vão desde a questão da mídia, até o tratamento de questões mais gerais discutidas nas dimensões legais como preservação, conservação e recuperação ambiental. A recomendação é que a abordagem durante todo o Ensino Fundamental abarque os três blocos de conteúdos: Ciclos da natureza, sociedade e meio ambiente e meio ambiente e conservação ambiental.

Para verificar como a distribuição dos conteúdos socioambientais é feita nos livros de Matemática dos anos iniciais, decidimos elaborar a presente categoria de análise que conseqüentemente favoreceu a identificação de qual temática é mais explorada na abordagem das Grandezas e Medidas.

#### ✓ **Contextualização, contexto ou pretexto**

Para autores como Pais (2001, 2008), Ponte (2000), Amarilha (2008) e Almeida (2007), a contextualização do saber propicia situações de ensino que favorecem experiências de aprendizagem mais significativas. Estes autores, ainda defendem que a aprendizagem contextualizada no ensino da Matemática permite que o aluno perceba a funcionalidade da Matemática fora da dimensão desta ciência. O processo de aprendizagem contextualizada segundo Brasil (1997), não deve limitar-se a um único tipo de contexto, em que as situações de ensino devem generalizar-se envolvendo outros tipos de contextos.

Esta categoria de análise pretendeu identificar aspectos relacionados à contextualização, detectando elementos que deem significado ao conteúdo matemático em estudo. Foi verificado se o contexto socioambiental mantém as características conceituais dos conteúdos das Grandezas e Medidas ou é apenas um pretexto.

✓ **Elementos de inserção dos conteúdos socioambientais**

A presente categoria de análise permitiu identificar recursos visuais e de comunicação usados na inserção da temática ambiental. Tais recursos são alternativas ou soluções encontradas pelos autores dos livros didáticos de matemática para apresentar os conteúdos socioambientais e envolver o aluno quanto a problemática, estas se manifestam através de imagens (fotos, figuras, mapas, etc.) e exposição escrita (gêneros textuais).

✓ **Recomendações do manual do livro didático**

Uma vez que o manual é um recurso auxiliar na condução do trabalho didático-pedagógico. Tal categoria faz um levantamento nos manuais do professor quanto às recomendações ou sugestões para utilizar as atividades em sala de aula.

### **2.3 Os livros didáticos analisados**

O Guia do Livro Didático 2010 trás um total de 37 coleções de matemática para os anos iniciais/ Ensino Fundamental, todas aprovadas após criterioso processo avaliativo organizado pelo MEC, através do PNLD-2010. As trinta e sete coleções estão separadas em dois grupos: o primeiro grupo é chamado **Alfabetização Matemática (1º e 2º ano)**, onde são listados 18 livros; e o segundo grupo é intitulado como **Matemática (3º, 4º e 5º ano)** e é composto por 19 livros. Quinze coleções são apresentadas nos dois grupos.

A nossa pesquisa analisou quatorze coleções, que foram selecionadas de acordo com três critérios: serem aprovadas pelo PNLD- 2010 e constarem no Guia de Livros Didáticos 2010; possuir exemplares representantes do 1º ao 5º ano; e

constar na resenha fornecida pelo Guia 2010 que a coleção adota como uma das metodologias de ensino e aprendizagem a contextualização.

Não estão incluídas na pesquisa oito coleções de livro didático, estas não preencheram os requisitos exigidos, exceto a coleção “A escola é nossa” que mesmo sendo selecionada não consta na pesquisa devido à ausência da mesma no acervo das escolas e na Editora Scipione a qual faz parte. As demais, três encontram-se no grupo Alfabetização Matemática e foram excluídas porque não possuem exemplares pertencentes aos volumes do 3<sup>a</sup>, 4<sup>o</sup> e 5<sup>a</sup> ano as coleções são: Matemática com Alegria, Registrando Descobertas e Coleção Conhecer e Cresce.

Quatro coleções foram eliminadas, pois não possuem exemplares voltados apenas para o 1<sup>a</sup> e 2<sup>o</sup> ano: Pensar e viver; Fazer, compreender e criar em Matemática, Matemática do cotidiano & suas conexões e Projeto Prosa: Matemática. Cabe ressaltar que a avaliação ou o parecer contido no Guia de Livros Didáticos (2010) ajudou na obtenção de todas essas informações. As quatorze coleções estão listadas no quadro 5, abaixo:

Coleção		Autor (es)	Editora	Ano de publicação
01	Asas para voar	Maria Helena Soares de Souza/ Walter Spinelli	Ática	2008
02	Aprendendo sempre	Luiz Roberto Dante	Ática	2009
03	De olho no Futuro	Ângela Meneghello Passos/ Marinez Meneghello Passos	FTD	2008
04	Hoje é dia de Matemática	Edilaine do Pilar Fernandes Peracchi/ Cláudia Miriam Tosatto Siedel/ Carla Cristina Tosatto	Positivo	2007
05	Ler o mundo Matemática	Márcia Marinho Aidar	Scipione	2008
06	Linguagens Matemática da	Eliane Reame da Silva/ Priscila Montenegro Siqueira	Saraiva	2008
07	Projeto Conviver: Matemática	Marcelo Cestari Terra Lellis/ Estela D Alva Milani dos Santos/ Luiz Márcio Imenes	Moderna	2008
08	Porta Aberta	Arnaldo Bento Rodrigues/ Mário Batista dos Santos Neto/ Marília Ramos Centurión	FTD	2008
09	Novo Bem-Me-Quer	Elizabeth Maria França Borges/ Cléa Rubinstein/ Elizabeth Ogliari Marques/ Vânia Maria e Silva Miguel/ Ana Lúcia Gravato Bordeaux Rego	Editora Brasil	2008
10	Ponto de Partida	Regina Maria Chacur/ Maria Inez de Castro/ Maria Tomie Shirahige	Sarandi	2008
11	Projeto Matemática Buriti:	Maria Regina Garcia Gay/ Maria Virginia Gastaldi	Moderna	
12	Projeto Matemática Pitangua:	Juliane Matsubara Barroso/ Alessandra Corá	Moderna	2008
13	Matemática pode contar comigo	Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão/ Regina de Fátima Souza Azenha Bonjorno/ José Roberto Bonjorno	FTD	2008
14	Fazendo Compreendendo Matemática e	Lucília Bechara Sanchez/ Manhúcia Perelberg Liberman	Saraiva	2008

Quadro 5: Caracterização das coleções aprovadas pelo PNLD-2010

## CAPÍTULO 3

### 3. Discussão dos Resultados

Este capítulo apresenta os resultados da análise e interpretação das atividades propostas em quatorze coleções de livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD-2010, quando estas exploram os conteúdos relacionados ao bloco das Grandezas e Medidas em situações problematizadoras que envolve a temática Meio Ambiente como contexto.

O capítulo revela os aspectos estruturais e conceituais utilizados nas atividades, procurando destacar como a transposição desses objetos matemáticos é proposta. Uma vez que esses são conteúdos de forte relevância social, pois estão presentes no cotidiano da humanidade. Além do que, para Souza (2005) a articulação ou integração dos conteúdos de caráter ambiental com o ensino da Matemática, tem como resultado práticas mais significativas que ajudarão na constituição do conhecimento matemático, e na promoção da construção da consciência ambiental. Para isso, separamos em dois momentos a discussão em torno das categorias de análise um referente às Grandezas e Medidas e outro ligadas ao tema transversal Meio Ambiente.

#### 3.1 As Grandezas e Medidas nos livros didáticos de Matemática

Discutimos nesta primeira parte do capítulo os aspectos conceituais, a imbricação entre os blocos matemáticos, as conexões com a temática socioambiental e as adequações com a proposta curricular (PCN/Ensino Fundamental), informações que serviram de base para constituição das categorias de análise no que se refere ao bloco das Grandezas e Medidas.

### **3.1.1 Quantidade de atividades, características, aspectos conceituais e proposta curricular**

Na matemática escolar especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) os conteúdos relacionados ao bloco das Grandezas e Medidas têm proporcionado riquíssimas inter-relações com os temas transversais, tornando-se forte aliado na formação para cidadania, devido ao seu uso nas mais diversas práticas sociais.

Bellemain e Lima (2002) salientam que essas características,

[...] refletem-se na designação dos objetos de ensino, contemplando elementos de práticas sociais e estimulando a articulação dos conteúdos das Grandezas e Medidas, com conteúdos numéricos, geométricos e relativos ao tratamento da informação (p. 49).

Os PCN, instrumento curricular, têm dado ênfase a esses aspectos e como consequência observa-se, na organização dos livros didáticos, um considerável aumento do espaço atribuído ao bloco. A significativa quantidade de atividades é outro fator que nos levou a definir o bloco como objeto de estudo. Quanto a este aspecto identificamos 207 atividades nas quatorze coleções de matemática analisadas, e que envolve o referido tema transversal e os demais blocos matemáticos. Destas, 126 atividades exploram os conteúdos do bloco das Grandezas e Medidas através do contexto de ordem socioambiental, representando 61% do total.

As situações exploradas nas 126 atividades têm valorizado principalmente a articulação com outros blocos de conteúdos matemáticos, o que justifica a inclusão desses conteúdos matemáticos nos anos iniciais. Observa-se, nas atividades, que os conteúdos do bloco das Grandezas e Medidas têm sido usados como uma ferramenta preciosa para resolução de problemas ligados as questões ambientais, junto aos outros blocos da matemática (Números e Operações; Tratamento de informação; Espaço e forma). Embora, Bellemain e Lima (2002) em suas pesquisas tenham afirmado que apesar de concordar com a importância do caráter de ferramenta das Grandezas e Medidas, pode incorrer no erro de não se considerar suficientemente seu caráter de objeto de estudo.

O quadro 6, abaixo, ilustra a quantidade de atividades que exploram as noções das Grandezas, das Medidas ou de ambas, através do tema socioambiental, seus respectivos percentuais, de acordo com as quatorze coleções analisadas.

Coleção	Total	
	Atividades	Percentual (%)
Asas para voar	06	5%
Aprendendo sempre	13	10%
De olho no futuro	10	8%
Hoje é dia de Matemática	11	9%
Ler o mundo Matemática	10	8%
Linguagens da Matemática	03	2,5%
Projeto Conviver/ Matemática	07	5,5%
Porta Aberta	06	5%
Novo Bem-me-quer	00	0%
Ponto de partida	14	11%
Projeto Buriti	08	6%
Projeto Pitangá	24	19%
Matemática pode contar comigo	02	1,5%
Fazendo e compreendendo Matemática	12	9,5%
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>100%</b>

Quadro 6: Quantidade e percentual de atividades por coleção

Para quantificar essas atividades consideramos a presença direta ou indireta dos conteúdos que compõem o bloco das Grandezas e Medidas, ou seja, contabilizamos como atividade que contempla o bloco, as abordagens em que os conteúdos aparecem como objeto matemático ou como ferramenta na resolução de situações-problema, e conseqüentemente são exploradas a partir do contexto socioambiental, como recomendado pelos PCN.

Predominantemente as 126 atividades localizadas nas coleções encontram-se nos livros direcionados para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Esta realidade é apresentada no quadro 7, abaixo, que mostra em qual ano do Ensino Fundamental as atividades foram encontradas.

Coleção	Atividades				
	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
<b>Asas para voar</b>	X	x	x	x	x
<b>Aprendendo sempre</b>	X	x	-	x	x
<b>De olho no futuro</b>	-	x	x	x	x
<b>Hoje é dia de Matemática</b>	x	-	-	x	x
<b>Ler o mundo Matemática</b>	-	-	-	x	x
<b>Linguagens da Matemática</b>	x	-	x	x	x
<b>Projeto Conviver/ Matemática</b>	-	-	-	-	x
<b>Porta Aberta</b>	x	x	x	x	x
<b>Novo Bem-me-quer</b>	-	-	-	-	x
<b>Ponto de partida</b>	x	-	-	x	x
<b>Projeto Buriti</b>	-	x	x	x	x
<b>Projeto Pitangua</b>	-	x	x	x	x
<b>Matemática pode contar comigo</b>	x	x	x	x	-
<b>Fazendo e compreendendo Matemática</b>	-	x	-	x	x

Quadro 7: Distribuição das atividades por coleção

As coleções para o 1º e 3º ano são os volumes que menos apresentam atividades que envolvem a inter-relação entre o bloco Grandezas e Medidas e a temática socioambiental. Esse aspecto contraria um dos princípios da Educação Ambiental formal, que considera que o tema Meio ambiente seja introduzido na escola como um processo permanente e contínuo durante todas as fases do ensino formal. Para os PCN/ Meio Ambiente, essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dos conhecimentos são contínuas e que, para

entender as questões ambientais, há necessidade de atualização constante (BRASIL, 1997).

Quanto ao uso das temáticas socioambiental nas abordagens dos conteúdos das Grandezas e das medidas, os contextos água e lixo aparecem predominantemente nas atividades, correspondendo juntas a 62% do total (126 atividades), ou seja, 33% e 29%, respectivamente. A predominância das temáticas, resíduos sólidos (lixo) e desperdício de água nas abordagens revelam a forte relevância social dos temas.

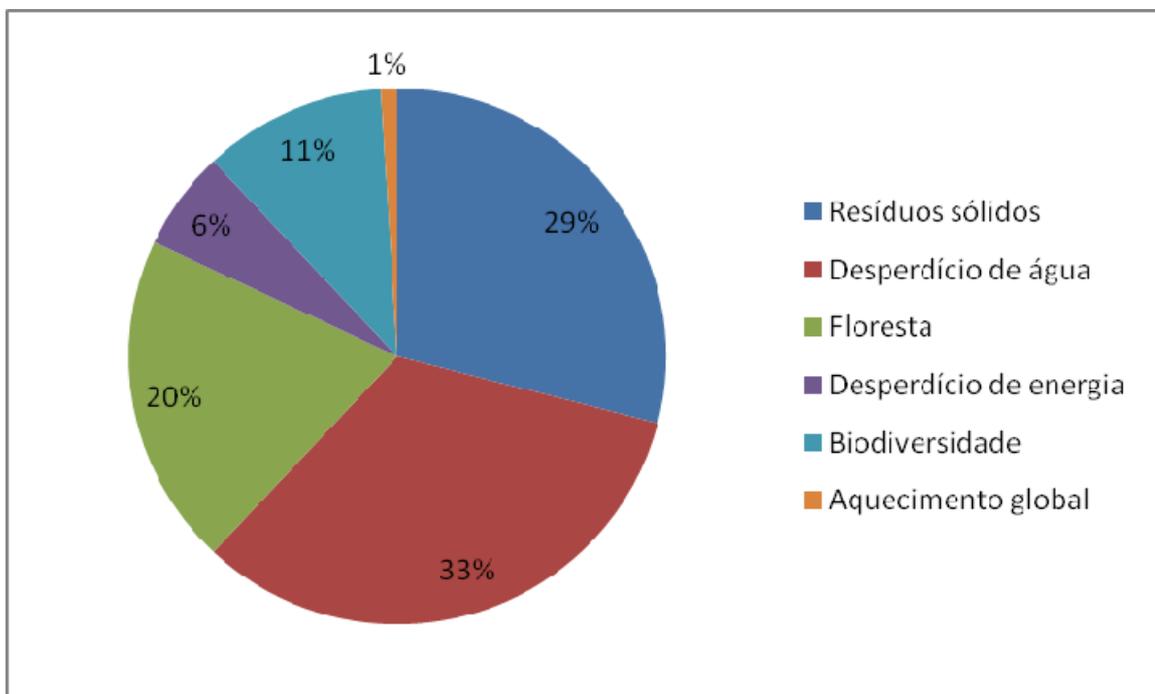


Gráfico1: Percentual de conteúdos de caráter socioambiental

Nas coleções analisadas o contexto “lixo” aparece associado às Grandezas: massa, tempo, valor monetário, assim como, fazendo uso das suas respectivas unidades de medida: quilograma e tonelada; dia, semana, mês e ano; reais. Cabe salientar que os autores das coleções exploram, também, a relação entre as grandezas, mas as unidades de medidas são as mais trabalhadas nas atividades.

Na figura 7, a seguir, uma atividade envolvendo o contexto lixo, a unidade de medida quilograma (kg) relacionada a grandeza massa é utilizada na abordagem, mas o foco principal é o cálculo da porcentagem, onde as informações matemáticas

contidas no texto informativo e na tabela (Tratamento de informação) servirão de base para os cálculos. Para isso, as operações aritméticas divisão e multiplicação (Números e Operações) precisam ser mobilizadas pelos alunos, para se obter o resultado esperado pelos autores do livro.

### CALCULANDO PORCENTAGENS

A quantidade de lixo produzido aumenta a cada dia. Esse aumento já se tornou um problema e tem sido discutido mundialmente.

A reciclagem de materiais como o alumínio, o vidro, o papel e o plástico tem sido uma das saídas encontradas para amenizar o problema.



Foto: Acervo/Imagem

O Brasil é o primeiro país do mundo no *ranking* da reciclagem de alumínio.

A tabela abaixo mostra dados sobre materiais reciclados no Brasil em 2005.

Porcentagem de materiais reciclados no Brasil em 2005				
Material	Alumínio	Vidro	Papel/Papelão	Plástico
Porcentagem reciclada em 2005	96%	45%	77%	20%

Fonte de pesquisa: <http://www.cempre.org.br>  
Acessado em: 27 ago. 2007

Essa informação mostra que, de cada 100 kg de alumínio produzido, 96 kg são reciclados.

Com base nessa informação, em um total de 300 kg de alumínio, quantos quilogramas são reciclados?

Observe no **Manual do professor** outros comentários a respeito do cálculo de porcentagem.

96% de 300 kg

↓

- Dividimos 300 kg por 100,  $300 : 100 = 3$ .
- Sabemos que, de cada 100 kg, são reaproveitados 96 kg.

Como temos 300 kg, então é só multiplicar 96 por 3.

$3 \times 96 = 288$

↓

São reciclados 288 kg de alumínio.

**1** Com as informações da tabela da página anterior, calcule o que se pede.

a) Em 200 kg de vidro, quantos quilogramas são reciclados?  
*90 kg.*

b) De uma coleta de 500 kg de papel e papelão, quantos quilogramas são reciclados?  
*385 kg.*


 As respostas devem ser anotadas no caderno.

Figura 7: Atividade envolvendo a unidade de medida, 5º ano, p. 192 e 193

Já no contexto água, os conceitos mais explorados são as grandezas tempo, capacidade, valor monetário, essas podem estar articuladas. As unidades de medida convencionais são as mais utilizadas pelos autores.

De um modo geral, os contextos ambientais mencionados são usados pelos autores dos livros didáticos para explorar as grandezas extensivas (em que o todo é a soma das partes) e as grandezas intensivas (exigem para a sua medida procedimentos mais sofisticados). Neste caso, as seguintes noções das Grandezas e medidas são utilizadas: capacidade; comparar e distinguir a área; comprimento; tempo; valor monetário, bem como, suas específicas unidades de medidas. Nas

coleções observamos menor ênfase às noções das Grandezas temperatura e perímetro.

O quadro 8 apresenta, detalhadamente, as noções das Grandezas e as unidades de medida exploradas pelos autores do livro didático ao usar os contextos de caráter socioambiental.

<b>Conteúdo de caráter socioambiental</b>	<b>Noções de Grandezas abordadas</b>	<b>Unidades de Medidas abordadas</b>
<b>Desperdício de água</b>	Tempo	Dia, mês, semana, minuto, hora
	Capacidade/volume	Litros, metros cúbicos
	Valor monetário	Reais
<b>Resíduo sólido</b>	Massa	Quilograma e tonelada
	Tempo	Dia, mês, semana, minuto, hora
	Capacidade	Metro cúbico
<b>Desperdício de energia</b>	Tempo	Dia, mês, semana, minuto, hora
	Valor monetário	Reais
	Potência	Quilowatt
<b>Biodiversidade</b>	Massa	Quilograma e tonelada
	Comprimento	Metro, centímetro
<b>Aquecimento Global</b>	Temperatura	Graus
<b>Florestas</b>	Área	Metro, centímetro, quilômetros quadrado, centímetro quadrado
	Valor monetário	Reais

Quadro 8: Bloco das Grandezas e Medidas e os contextos ambientais

As atividades que envolvem o contexto socioambiental e o referido bloco matemático encontram-se distribuídas ao longo dos livros, bem como, também podem ser encontradas no final dos capítulos resgatando o conteúdo estudado, ou em anexo, sendo proposto como projeto. Isto é, não se apresenta único e exclusivamente em um capítulo específico. Esse aspecto apresentado nos livros didáticos analisados revela o comportamento do objeto matemático de acordo com sua localização no corpo da coleção.

A referida distribuição nos livros didáticos favorece a conexão com os demais blocos de conteúdos matemáticos, além de possibilitar a inter-relação com os temas transversais (orientação sexual, saúde, pluralidade cultural, meio ambiente, ética e temas locais), confirmando uma das principais características do bloco Grandezas e Medidas. “O estudo desse bloco de conteúdos permite interligação entre os campos

da Aritmética, da Álgebra e da Geometria” (BRASIL, 1997). Lima e Bellemain (2004) destacam que a referida particularidade “confere ao bloco uma influente relevância curricular, o que contribui para a construção de significado dos conceitos e procedimentos relativo à Grandeza e Medidas”.

Segundo os PCN os conteúdos referentes ao bloco Medidas e Grandezas cumprem um importante papel no currículo de Matemática, pois estabelecem conexões entre os diversos temas, proporcionando um campo de problemas para a ampliação e consolidação do conceito de número e a aplicação de conceitos geométricos (RODRIGUES, 2007).

A figura 8 exemplifica esta particularidade. Uma atividade localizada no livro do 4º ano. Nessa situação-problema os autores propõem a conexão entre o bloco Números e operações (multiplicação) e o bloco das Grandezas e Medidas. A atividade encontra-se no capítulo intitulado “Multiplicação com números naturais”. A operação multiplicação é o conteúdo matemático em evidência. Neste caso, o aluno se apropria dos dados contidos no enunciado para resolver a atividade, expressando o resultado da multiplicação em litros, isto é, número e unidade de medida. As grandezas tempo e capacidade foram exploradas, mas apenas como ferramenta na constituição da atividade.

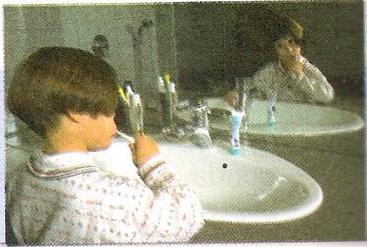
**Desafio** 

Uma torneira despeja 5 litros de água por minuto.  
 Uma pessoa gasta, em média, 3 minutos para escovar os dentes.  
 Nesse caso, calcule e responda em seu caderno.  
 Em uma cidade com 100 000 habitantes, quanto se gastará de água diariamente se cada um escovar os dentes quatro vezes por dia, deixando a torneira aberta? *6 000 000 de litros ( $3 \times 5 = 15$ ;  $4 \times 15 = 60$ ;  $100\,000 \times 60 = 6\,000\,000$ )*

Comente com os alunos a importância de escovar os dentes e a maneira correta de fazê-lo.

**Só pra conversar** 

Como devemos proceder para não desperdiçar água quando escovamos os dentes?  
 Em que outras situações do dia-a-dia devemos estar atentos para não desperdiçar água?



**128** cento e vinte e oito

Figura 8: Conexão entre o bloco das Grandezas e Medidas e Números e Operações, 4º ano, p.128

A seção “Só pra conversar” que acompanha a atividade citada acima, assume o papel de aproximar o aluno da problemática ambiental, resgatando o tema, sensibilizando com foto e questionamentos, o levando a refletir sobre como podemos evitar o desperdício. Seções desse tipo são comuns nas coleções analisadas caracterizado o propósito dos autores em propiciar a discussão do referido tema transversal. Esse enfoque dado pelas coleções ao tema meio ambiente revela que os problemas ambientais não se restringem apenas a proteção da vida, mas a qualidade da mesma (CARVALHO, 2003).

O relevante neste tipo de atividade é a articulação com outros conteúdos matemáticos, em especial: Números e operações; Tratamento de informação; isso “revela a profunda imbricação com os demais campos da matemática escolar, ao mesmo tempo, contribuem para a construção de significado dos conceitos e procedimentos relativos a grandeza e medidas” (LIMA; BELLEMAIN, 2004).

Quanto aos aspectos conceituais referente às Grandezas e Medidas, as atividades foram analisadas de acordo com as recomendações sugeridas pelos PCN para o primeiro ciclo (1º e 2º ano) e segundo ciclo (3º, 4º e 5º ano) do Ensino Fundamental.

Nas quatorze coleções analisadas, quando há atividades nos livros do 1º e 2º ano que envolve questões ambientais e os conteúdos das Grandezas e Medidas, estas se limitam apenas em explorar a comparação entre medidas a partir do conhecimento prévio dos alunos em relação à medida. Mesmo a formalização de sistemas de medidas não sendo o objetivo do primeiro ciclo, as atividades identificadas não ajudam à construção do conceito de medida de nem a usar procedimentos de medidas convencionais. As unidades convencionais são utilizadas.

A figura 9, uma atividade extraída do livro do 2º ano, o texto informativo apresenta a problemática ambiental (extinção das espécies), o foco matemático explorado é a comparação entre o comprimento do mico-leão dourado e o ser humano recém nascido, estimada em centímetros.

Estimule os alunos a buscar outras informações sobre animais em livros e revistas. Peça que contem aos colegas as informações obtidas.

## Resolvendo problemas

**1** Você conhece o mico-leão-dourado? Resposta pessoal.

Olha ele aí nesta foto.  
 Ele é considerado o animal símbolo da Mata Atlântica.  
 Os micos-leões-dourados são pequenos animais que, quando adultos, medem no máximo 60 centímetros.  
 Pesquise e responda:

a) Uma criança, ao nascer, é maior ou menor do que um mico-leão-dourado adulto? Menor.



Opção Brasil Fotarquivo

Figura 9: Comparação entre medidas, 2º ano, p.215.

Informações sobre tempo são exploradas na atividade abaixo (figura 10), mas não com o propósito de manipular estas informações, não as utilizam com o intuito de desenvolvimento diferentes estratégias para identificar números em situações que envolvem medidas de tempo. Perde-se a oportunidades de trabalhar a relação entre as unidades de tempo apresentadas no texto informativo. O autor valoriza apenas a transcrição dos dados matemáticos para completar as lacunas do exercício.

**A MATEMÁTICA ME AJUDA A SER...**

**UMA PESSOA QUE SE PREOCUPA COM O MEIO AMBIENTE**

**ATENÇÃO!**  
NÃO JOGUE LIXO NA PRAIA. SAIBA O TEMPO QUE ELE DEMORA PARA SE DETERIORAR

PAPEL	3 MESES
PALITO DE SORVETE	6 MESES
FILTRO DE CIGARRO	DE 1 A 2 ANOS
CHICLETE	5 ANOS
LATA DE ALUMINIO	NÃO SE DETERIORA
PLÁSTICO	MAIS DE 100 ANOS
VIDRO	NÃO SE DETERIORA

**TOME NOTA**

OBSERVE A PLACA DA IMAGEM E RESPONDA ÀS QUESTÕES.

a) SE UMA PESSOA JOGAR UM PALITO DE SORVETE NA PRAIA, QUANTO TEMPO LEVARÁ PARA ELE SE DETERIORAR? 6 meses

b) E SE FOR UM CHICLETE? 5 ANOS

**REFLITA**

COMENTE COM SEUS COLEGAS E PROFESSOR. Respostas pessoais

a) JOGAR O LIXO NO LIXO É MUITO TRABALHOSO E DIFÍCIL?

b) ALGUMA VEZ VOCÊ JOGOU UM CHICLETE OU UM PAPEL DE BALA PELA JANELA DE UM CARRO OU DE UM ÔNIBUS? ISSO ESTÁ CERTO? VOCÊ SABE ONDE ESSE LIXO VAI PARAR?

c) VOCÊ CONHECE UMA FORMA DE REAPROVEITAR MATERIAIS QUE IRIAM PARA O LIXO, COMO, POR EXEMPLO, EMBALAGENS DE PAPELÃO, POTES DE IOGURTE E LATAS DE REFRIGERANTE? FALE SOBRE ISSO.

40 QUARENTA

QUARENTA E UM 41

Figura 10: Transcrição dos dados matemáticos, 2º ano, p.40 e 41

Mesmo os autores resgatando as experiências pessoais do aluno como nas atividades apresentadas acima, de um modo geral, os livros didáticos de Matemática, para este tipo de atividades, não abordam nas situações-problema comparações de grandezas de mesma natureza, não trabalham a identificação de elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição; a relação entre unidades de tempo; a

construção do conceito de tempo e a exploração do significado de indicadores de temperatura; as moedas em função do valor, que são as orientações curriculares do PCN para o ensino dos conteúdos das Grandezas e Medidas, no primeiro ciclo.

Nas coleções direcionadas ao público do segundo ciclo do Ensino Fundamental poucas são as situações-problema que abordam a utilização de procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, em função do problema e da precisão do resultado. A atividade (figura 11), por exemplo, solicita o uso da régua para medir o contorno do parque, trata-se da construção do conceito de perímetro, da conversão de unidades de medidas convencionais (centímetro para quilômetros). A relação de proporcionalidade também é trabalhada.

## Resolvendo problemas

Esta página é adequada ao trabalho em grupos. O cálculo do perímetro do parque é trabalhoso porque serão adicionadas as medidas de 20 segmentos. Sugira que um aluno tome as medidas, outro anote e um terceiro aluno adicione-as na calculadora.

Um parque nacional é uma região delimitada com a finalidade de proteger e organizar as riquezas naturais ali existentes.  
Sua preservação torna-se essencial para a manutenção da qualidade de vida do nosso planeta.  
O Brasil possui quase quatro dezenas de parques nacionais.

**1** Veja o mapa do Parque Nacional do Monte Pascoal, no estado da Bahia:  
*Aproveite para falar da importância do Monte Pascoal no Descobrimento do Brasil.*

**Fonte:** Parques Nacionais — Brasil. São Paulo: Empresa das Artes, 2004.

Retificar = tornar reto o traçado de uma estrada ou caminho.  
Certifique-se de que os alunos entenderam o significado da palavra retificado.

No mapa acima, o contorno do parque foi retificado. Medindo as linhas traçadas em preto sobre o mapa, podemos calcular o perímetro aproximado do parque.  
Use a régua para medir o contorno do parque e responda em seu caderno:

- Quantos centímetros tem o perímetro retificado do mapa do parque? **32,1 cm**
- No traçado do perímetro desse parque, cada centímetro representa 3,5 km. Usando a calculadora, descubra o perímetro aproximado do parque. **112 km**

**2** Imagine que uma estrada fosse construída em torno do parque para que os visitantes pudessem dar uma volta completa nele. Esse projeto está traçado em vermelho no mapa acima.

- Use a régua e a calculadora para descobrir a extensão dessa estrada no mapa em centímetros. **23,9 cm**
- Calcule a extensão aproximada da estrada usando a mesma relação:  
 $1 \text{ cm} \rightarrow 3,5 \text{ km}$ . **83,5 km**

**248**

Figura 11: Atividade envolvendo o uso da régua, 5º ano, p.248

O cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas, assim como, o uso de fórmulas também não foram observadas nas atividades envolvendo o contexto socioambiental. Porém, identificamos abordagens que trabalham com a comparação de perímetros e áreas, com relação à distinção entre as duas grandezas e a comparação entre unidades de medidas (figura 12). A atividade possibilita o cálculo com porcentagem para estimar a área e estabelece a relação entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza (alqueires,

hectares metro quadrado), além de incentivar a conversão entre elas de forma significativa.

**2.** A superfície do território brasileiro é de 8 514 876 km<sup>2</sup>.

No mapa a seguir, está representada a Amazônia Legal. Observe a superfície que ela ocupa, leia o texto e responda às questões.



Arquipélago de Anavilhanas, no Rio Negro. Amazonas.



Adaptado do IBGE. Pesquisa em: Mapas Interativos. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 19 maio 2007.

A Amazônia Legal ocupa 60% da superfície do país e possui onze mil quilômetros de fronteira com sete países sul-americanos. Concentrando a maior biodiversidade do planeta e abrigando cerca de 20% de seus recursos hídricos, a região desempenha um papel fundamental no cenário do meio ambiente mundial. A área chamada Amazônia Legal, ou seja, a região definida pela leis brasileiras, é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e partes do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins.

<portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=653&Itemid=300>, acesso em 09 jan. 2007. Interdisciplinaridade com Ciências Naturais e Geografia. Tema transversal: meio ambiente.

Converse sobre os significados de biodiversidade e recursos hídricos e sua importância.

- a) Pesquise sobre os termos desconhecidos do texto.
  - b) Com base no mapa e no texto, estime a superfície da Amazônia Legal. Em seguida determine essa área, usando a calculadora. 5 108 925,6 km<sup>2</sup>
  - c) De acordo com o texto, a Amazônia Legal possui 11 000 km de fronteira com sete países sul-americanos. Trata-se de uma medida de área ou de comprimento? Medida de comprimento; pois refere-se a parte de seu "contorno" e não à "região interna". Os alunos podem pesquisar em mapas os países que fazem fronteira com a Amazônia Legal.
- 3.** No Brasil, usam-se também unidades regionais de medida de área, como o hectare, o alqueire, o alqueire paulista e o alqueire mineiro.
- a) Você já ouviu falar nessas unidades? Comente com a classe.
  - b) Um alqueire paulista equivale a 24 200 m<sup>2</sup>. Calcule no caderno a área em metros quadrados de uma região de 15 alqueires paulistas. 363 000 m<sup>2</sup>
  - c) Estime: aproximadamente quantos alqueires paulistas correspondem a 30 000 m<sup>2</sup>?
  - d) Agora determine o valor exato usando a calculadora.

Aqui se exploram a reversibilidade e a previsão de resultados.

Figura 12: Comparação entre Grandezas, 5º ano, p.93.

As conversões simples entre unidades de medidas de mesma natureza (centímetro para quilometro, milímetro para litro, por exemplo), e, principalmente,

com significado prático são frequentemente realizadas nas atividades identificadas, adequando-se a proposta para o segundo ciclo. Também verificamos a utilização de unidades usuais de tempo, utilização das medidas de tempo, realização de conversões simples e relação entre unidades de tempo (dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano, hora, minuto).

Como exemplo, a atividade apresentada na figura 13, os aspectos conceituais mencionados acima estão presentes, além de estabelecer a relação entre grandezas diferentes, através do cálculo da proporcionalidade, bem como, atribuição de valor monetário em função da grandeza capacidade.

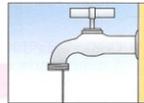
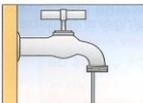
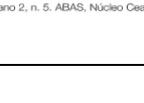
**POR DENTRO DAS INFORMAÇÕES**

A água é um bem precioso, importante para a vida das plantas, das pessoas e de outros animais.  
A água adequada para o consumo humano é a potável, ou seja, aquela que não tem sujeira nem seres vivos que transmitem doenças.



Alguns fatores, como o aumento do consumo de água, o desperdício de água, o desmatamento e a poluição, estão provocando a escassez das reservas de água consumível no planeta.

Confira nas informações a seguir a quantidade aproximada de água desperdiçada por uma torneira mal fechada.

	Gotejando: 1 380 litros/mês	
	Com abertura de 1 mm: 62 640 litros/mês	
	Com abertura de 2 mm: 135 350 litros/mês	
	Com abertura de 9 mm: 765 000 litros/mês	

CAGECE/Governo do Ceará. Revista Abastec, ano 2, n. 5, ABAS, Núcleo Ceará.

Considerando que um mês tem 30 dias, pense e responda:

- 1º Quantos litros de água são desperdiçados em um mês por uma torneira que não fecha direito e fica gotejando? **1 380 l.**
- 2º Em um dia, quantos litros de água, aproximadamente, são desperdiçados por uma torneira que goteja? **46 l.**
- 3º Quantos litros de água uma torneira com abertura de vazamento de 1 mm desperdiça em um mês? **62 640 l.**
- 4º Ainda com relação à abertura de vazamento de 1 mm, em um dia, o desperdício será de quantos litros de água? E em uma hora, quantos litros serão desperdiçados? **2 088 l. 87 l.**
- 5º Quantos litros de água, aproximadamente, escorrem por uma torneira que fica aberta durante uma semana com uma abertura de vazamento de 9 mm? **5 355 000 l.**
- 6º Para os cearenses, o custo de 1 000 litros de água, no ano de 2007, estava em torno de R\$ 1,05. Calcule, aproximadamente, quantos reais eram gastos por uma família que consumia mensalmente:
  - a ) 12 000 l de água; **R\$ 12,50.**
  - b ) 15 000 l de água; **R\$ 15,75.**
  - c ) 18 500 l de água. **R\$ 19,43.**
- 7º Com base nas informações do texto da página anterior, elabore uma pergunta e peça que um colega a responda. **Pessoal.**

Observe as torneiras da sua casa ou da escola e verifique se alguma delas está mal fechada ou com defeito.

Se você encontrar alguma torneira com vazamento, compare esse vazamento com as quatro informações dadas no final da página anterior e calcule, aproximadamente, quantos litros de água são desperdiçados por essa torneira em um mês.

Caso você tenha encontrado uma das torneiras mal fechada ou com defeito, em sua opinião, que providências devem ser tomadas? **Pessoal.**

Realize o jogo que se encontra nas páginas 237 e 238 como atividade de conclusão desta unidade.

Figura 13: Relação entre Grandezas, p.197, 4º ano.

As articulações com outros conteúdos tais como números naturais, sistema de numeração decimal, números racionais, operações com números naturais e racionais, também aparecem na designação dos conteúdos das Grandezas e Medidas, tanto no primeiro quanto no segundo ciclo, com frequência diferente. Cabe ressaltar que ao identificarmos ausência de algumas das orientações dos PCN para o 1º e 2º ciclo, não estamos querendo dizer que os autores não as abordem ao

longo do livro, mas apenas consideramos as atividades que usam o contexto de caráter socioambiental na abordagem das Grandezas e Medidas.

### 3.1.2 Grandezas e Medidas: imbricação e conexões

A presente pesquisa identificou, no conjunto das quatorze coleções de matemática para os anos iniciais, aprovadas pelo PNLD/2010, 207 atividades que propuseram a inter-relação entre os conteúdos matemáticos (Números e Operações, Grandezas e Medidas, Tratamento de Informação, Espaço e Forma) e o tema transversal Meio ambiente. Como exposto no item anterior, 61% dessas atividades valorizam a inter-relação com o bloco das Grandezas e Medidas, representando uma quantidade bastante significativa em relação aos outros blocos.

A figura 14 exemplifica a articulação entre os conceitos matemáticos, isto é, ao abordar a relação entre as grandezas capacidade e tempo os autores exploram também o conceito de proporcionalidade, bem como, operações aritméticas.

**4** Uma torneira gotejando gera um desperdício de 46 litros de água por dia. Quantos litros de água serão desperdiçados por uma torneira que goteja durante:

a) 1 semana? 322 litros.    c) 5 dias? 230 litros.  
 b) 10 dias? 460 litros.    d) 1 quinzena? 690 litros.

**Professor,** leve os alunos a perceber que, para responder ao item **d**, poderão adicionar os resultados encontrados nos itens **b** e **c** ou multiplicar por 3 o resultado do item **c**.



Avelino Guedes

202

Figura 14: Imbricação entre os blocos matemáticos, 3º ano, p 202.

Observa-se que esta inter-relação tem estimulado a imbricação do bloco Grandezas e Medidas e os demais blocos matemáticos nos livros didáticos, aspecto característico dos conteúdos internos da Matemática, além de favorecer as

conexões com outras áreas do conhecimento. Entendemos por imbricação a relação de dependência ou o entrelaçamento entre os objetos matemáticos. Por exemplo, para explorar as noções de medição de uma dada grandeza acionaremos as noções relacionadas às operações aritméticas e referentes aos números naturais para obter o resultado desejado. E por conexão a relação “simbiótica” entre os conhecimentos específicos de cada disciplina, ou seja, um diálogo entre as disciplinas, onde ambas são beneficiadas.

A figura 15 a seguir, expõe resumidamente as relações de dependência e de “simbiose” entre os conteúdos das Grandezas e Medidas e o tema transversal Meio ambiente, que conseqüentemente tem contribuído para produção de aprendizagens mais significativas.

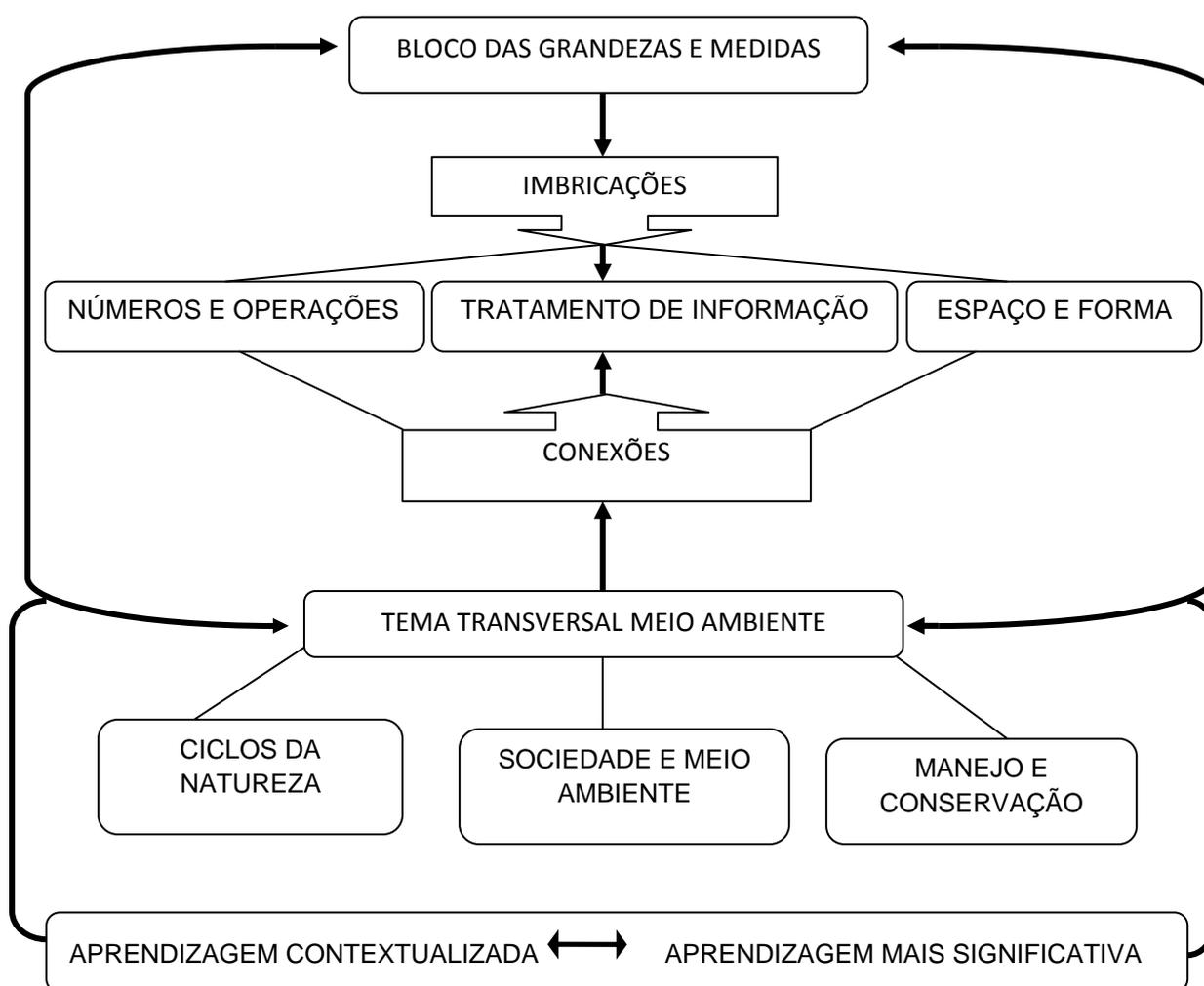


Figura 15: Relações de troca entre os conteúdos matemáticos e o tema transversal (conexões e imbricação)

Esta possibilidade de ensino-aprendizagem dos objetos matemáticos contempla as recomendações dos PCN que preconiza a conexão entre os diferentes blocos matemáticos, visando estabelecer ligações entre a Matemática, as situações cotidianas dos alunos e as outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997).

Com relação às conexões entre os conteúdos matemáticos o Guia do livro didático (2010) ressalta que um conceito nunca é isolado, mas se integra a um conjunto de outros conceitos por meio de relações, das mais simples às mais complexas. Na avaliação do PNLD (2010), uma recomendação explícita é que as áreas internas da matemática sejam articuladas. Esse esforço de articulação foi observado nos livros didáticos analisados, o que é, inclusive, destacado nas respectivas resenhas do Guia PNLD/2010.

Na figura 16 podemos observar que os autores do livro promovem a conexão entre bloco Números e Operações e o bloco Tratamento de Informação. A referida questão, a seguir, apresenta uma tabela simples contendo a quantificação de espécies da fauna brasileira. Na atividade o aluno fará a leitura e interpretação da tabela para responder os itens subsequentes. O contexto Biodiversidade é usado para explorar a quantidade de espécies da fauna brasileira relacionando o número expresso na tabela a respectiva centena.

 **Atividades**

Registre em seu caderno.

1. Observe a tabela a seguir.

Fauna brasileira	
Grupo	Número de espécies conhecidas
mamíferos	524
aves	1 677
répteis	468
anfíbios	600
peixes	3 417

Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversidade.

Agora, responda às perguntas aproximando os números que aparecem na tabela para a centena mais próxima.

Na fauna brasileira são conhecidas, aproximadamente quantas espécies de:

a) mamíferos? 500                      c) répteis? 500  
b) aves? 1700                              d) peixes? 3400

 A tartaruga é um réptil.

 O tamanduá é um mamífero.

 O tucano é uma ave típica do Centro-Oeste.

27

Figura 16: Conexão entre os blocos matemáticos, 5º ano, p. 27

O propósito dos autores configura-se pela tentativa gerar a conexão entre a Matemática e a Ciência, mas sem o propósito de provocar no aluno a mudança na atitude de compreender e entender a realidade que circunda a temática socioambiental.

Como se pode verificar, a atividade (figura 15) permanece apenas na integração de conteúdos, enquanto as causas reais (extinção das espécies) permanecem sem questionamento. Em contra partida Castro, Spazziani e Santos (2008) relembra: “o que se é visto na escola são intenções explícitas nos programas de acordo com os PCN, mas a prática pedagógica, inclusive os conteúdos trabalhados de fato, não sofreram mudanças significativas”.

A imbricação entre os blocos matemáticos é uma característica comum nas atividades identificadas nas coleções analisadas, principalmente quando a atividade é desenvolvida a partir dos temas transversais (meio ambiente, saúde, orientação

sexual, ética, pluralidade cultural e temas locais), que conseqüentemente gera a contextualização. Para Vieira (2004) a contextualização promove a articulação da Matemática com outras áreas de conhecimento, a articulação entre conteúdos novos e conteúdos já abordados, e da articulação das diferentes representações de um conteúdo matemático.

Este aspecto além de revelar a natureza do atrelamento característico entre os conteúdos internos da matemática desvenda também a influência direta das diretrizes do parâmetro curricular brasileiro nos livros didáticos. Nesse sentido, Brasil (1997) destaca que “algumas idéias ou procedimentos matemáticos são fontes naturais e potentes de inter-relação e, desse modo, prestam-se a uma abordagem dos conteúdos em que diversas relações podem ser estabelecidas”.

As atividades identificadas nas coleções listadas nessa dissertação, envolvendo a conexão entre os conteúdos da matemática escolar e a temática ambiental, além de revelar a imbricação “natural” dos objetos matemáticos, também, evidência duas tendências que são adotadas pelos autores na construção e organização das atividades, tais como: as atividades fazem parte de seções que resgatam os conceitos trabalhados nos capítulos ou anos anteriores, e os articulam; ou os autores partem de um objeto matemático e utiliza outros conteúdos como ferramenta na resolução de situações problema.

No primeiro caso, as atividades geralmente se localizam no final dos capítulos ou em forma de projeto no final do livro didático. Já no caso onde parte-se do objeto matemático estas atividades podem fazer parte de um capítulo específico ou resgatar o conteúdo no final do mesmo.

No exemplo abaixo, figura 17, podemos observar que os autores do livro exploram a conexão entre os seguintes blocos: Tratamento de informação (Média, gráfico), Grandezas e Medidas (medidas de tempo e capacidade e suas respectivas unidades de medidas meses e metro cúbico.) e Números e operações (algoritmo da subtração). A temática socioambiental “desperdício de água” é usada como contexto na promoção da imbricação entre os conteúdos mencionados.

**Aqui tem novidade**

O consumo mundial de água dobra a cada 20 anos. Como a população da Terra cresce sem parar, é fácil perceber que precisamos economizar água.  
Como podemos contribuir para poupar a água existente em nosso planeta?  
Manter a torneira fechada enquanto escovamos os dentes é uma das atitudes que podemos tomar.

**1 Troque ideias com seus colegas.** Respostas possíveis: consertar vazamentos de canos, de torneiras e de descarga de vaso sanitário; comunicar às autoridades os vazamentos de água que encontramos na rua; não sujar as nascentes dos rios, lagos e lagoas. *Resposta pessoal.*

**2** O gráfico abaixo informa o consumo de água de uma família no primeiro semestre do ano:

**Consumo de água (em m<sup>3</sup>)**

Mês	Consumo (m <sup>3</sup> )
Jan.	25
Fev.	30
Mar.	35
Abr.	25
Maio	30
Jun.	20

Leia as informações no gráfico e responda em seu caderno:

- Em que mês o consumo de água foi maior? E menor? *Março; junho.*
- Qual é o total de metros cúbicos de água consumidos pela família nesse semestre? *165 metros cúbicos.*
- Tendo como referência o volume de água consumido, escreva em ordem os nomes dos meses, começando pelo de maior consumo. *Março, fevereiro, maio, abril, janeiro e junho.*

*Se julgar adequado, calcule na lousa a média de consumo dessa família.*

**ATENÇÃO!**

Para saber qual foi a média mensal de consumo de água dessa família, adicionamos o gasto mensal e dividimos pelo número de meses.  
Assim, é possível fazer a previsão do consumo de água dessa família nos próximos meses.

**3** Com os dados do gráfico acima, calcule o consumo médio mensal de água daquela família. *27,5 metros cúbicos.*

**4 Troque ideias com seus colegas.**  
Qual foi a novidade que você aprendeu nesta página? *Resposta pessoal.*

**236**

Figura 17: Imbricação entre os blocos matemáticos, 5º ano, p.236

A atividade localiza-se em uma seção que resgata os conteúdos mencionados, e que possivelmente já foram trabalhados nos capítulos anteriores, ou seja, as estratégias de resolução da atividade “exigem” que o aluno domine não só as noções das Grandezas e Medidas, mas também, outros conceitos matemáticos.

A seção “Troque ideias com seus colegas”, na atividade (figura 16) é um exemplo que demonstra a tendência dos autores de livro didático em difundir as diretrizes dos PCN que consiste em contextualizar o conhecimento matemático, vislumbrando estimular o sujeito (aluno) a refletir sobre temas diversos e consequentemente perceber a funcionalidade da Matemática em situações do

cotidiano. Essa convergência dos autores na organização das atividades expressa o que os parâmetro curricular brasileiro preconiza: o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 1997).

Para Brasil (1997) esta seria a oportunidade de desenvolver um trabalho dos conteúdos em uma perspectiva mais ampla onde a educação contribua para a formação da cidadania.

Neste caso, o livro didático assumiria a função de formador social, podendo colaborar para o desenvolvimento da capacidade de convivência e de exercício da cidadania, uma das atribuições do livro didático de acordo com Gerard & Roegiers (1998). Consequentemente proporcionaria não só a identificação dos conceitos, mas também dos procedimentos, das estratégias e atitudes que poderão contribuir para formação do sujeito cidadão.

### **3.2 O tema transversal Meio Ambiente nos livros didático de matemática**

Aspectos como conteúdos socioambientais, sua inserção nas atividades dos livros didáticos de Matemática e a relação entre o contexto e os conteúdos das Grandezas e Medidas (contextualização), o uso do contexto socioambiental serviram de referência para constituir as categorias de análise que iremos discutir na segunda parte da análise dos resultados.

#### **3.2.1 Conteúdos socioambientais nos livros de matemática para os anos iniciais**

A análise das quatorze coleções relacionadas nesta pesquisa desvenda que, dentre os contextos de ordem social, o tema transversal meio ambiente é o mais utilizado pelos autores dos livros, seguindo as recomendações dos PCN, isto é, adequando os conteúdos socioambientais, mesmo que de forma “superficial” e “simplista”, ao processo de ensino-aprendizagem dos objetos matemáticos.

A superficialidade nas abordagens se configura pelo fato dos PCN não oferecem respostas concretas para efetivação de trabalhos dessa natureza (CARVALHO, 2003). “É preciso usar a criatividade, adaptar, buscar formas de

melhor atender as demandas de cada realidade escolar”. A metodologia de ensino deve recorrer ao conflito cognitivo, visando à reconstrução conceitual (CASTRO; SPAZZIANI; SANTOS, 2008).

Uma vez que a de acordo com Castro, Spazziani e Santos (2008):

A problemática ambiental, tanto em seus aspectos mais amplos como em seus aspectos mais específicos de cada país ou região, têm promovido um questionamento sobre as formas de ocupação e exploração que o homem tem destinado ao meio ambiente natural e, conseqüentemente, ao ambiente social ou cultural.

A atividade exposta na figura 18, os autores exploram o conhecimento prévio (experiência do cotidiano) do aluno em relação ao tema, ignorando a necessidade de ampliar o conhecimento do aluno com relação ao tema socioambiental (desperdício de água), que poderia ser introduzido através de uma discussão, debate, característico do procedimento metodológico contextualizado. A atividade fica incluída no capítulo do livro como mais uma atividade dentre tantas, pois o manual não faz nem uma recomendação quando a ampliação do tema desperdício de água. Muito embora, o contexto cumpra seu papel perante a Matemática.

**22** Durante a escovação dos dentes devemos manter a torneira fechada para não haver desperdício de água.

Nesse caso, em cada escovação são gastos cerca de 2 litros de água. Se a torneira ficar aberta serão gastos cerca de 12 litros de água.

Comente com os alunos a importância da prevenção das cáries e também a forma correta de escovar os dentes. Comente ainda a necessidade de economizar água.

Responda:

**a)** Mantendo a torneira fechada, quanto podemos economizar de água em cada escovação?

*12 - 2 = 10 litros*

---

**b)** Qual será a economia diária de água por pessoa se ela escovar os dentes quatro vezes por dia?

*4 × 10 = 40 litros*

---

**c)** Em que outros momentos do dia devemos estar atentos e evitar o desperdício de água?

*Ao tomar banho, ao lavar a louça, ao lavar a roupa, etc.*

---



**170** cento e setenta

Figura 18: Explorando o conhecimento prévio do aluno, 2º ano, p.170

Os contextos biodiversidade, desperdício de água, desperdício de energia, resíduos sólidos (lixo), aquecimento global, floresta (desflorestamento, reflorestamento) são as temáticas socioambientais mais utilizadas pelos autores das quatorze coleções analisadas, contemplando a estruturação cíclica que sugere uma ampla compreensão de meio ambiente (BRASIL, 1997). A relevância social impressa por tais temáticas ambiental justifica a preferência dos autores dos livros de matemática, pois os temas fazem parte do rol de preocupações urgentes na sociedade contemporânea.

Por exemplo, de acordo com Tucci (2004) a crise da água, identificada pela redução da água, o aumento da demanda e a deterioração por causa da poluição tem sido um preocupante problema enfrentado pela atual sociedade. Com relação aos resíduos sólidos, nos últimos anos há uma grande tendência em reaproveitar cada vez mais os produtos jogados no lixo, por meio dos processos de reciclagem, levando-os a retornar à cadeia de produção, a gerar empregos, a economia de matéria-prima e de energia fornecida pela natureza.

No quadro 9 abaixo, podemos observar a quantidade de atividades que se distribui ao longo das quatorze coleções, o que representa um total de 207 atividades que exploram a inter-relação entre os conteúdos da Matemática e o tema transversal meio ambiente. No quadro 9, constamos qual a temática utilizada com mais ou menos frequência.

Coleção	Contexto explorado nas atividades					
	Lixo	Água	Floresta	Aquecimento Global	Biodiversidade	Energia
Asas para voar	08	02	03	-	02	-
Aprendendo sempre	11	02	01	-	-	-
De olho no futuro	02	07	-	-	01	-
Hoje é dia de Matemática	08	07	01	01	02	-
Ler o mundo Matemática	-	06	06	-	03	02
Linguagens da Matemática	03	02	03	-	01	-
Projeto Conviver/ Matemática	04	02	02	-	-	01
Porta Aberta	07	02	-	-	02	-
Novo Bem-me-quer	-	-	-	-	01	-
Ponto de partida	02	10	01	-	-	10
Projeto Buriti	04	-	01	01	03	02
Projeto Pitangua	04	-	20	-	19	-
Matemática pode contar comigo	03	02	-	-	-	-
Fazendo e compreendendo Matemática	06	07	04	-	03	-
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>02</b>	<b>37</b>	<b>15</b>

Quadro 9: Quantidade de atividades por coleção

As temáticas ambientais usadas pelos autores como contexto compõem os blocos de conteúdos definidos pelos PCN para o tema transversal meio ambiente (discutidas detalhadamente no capítulo 1, dessa dissertação), que consiste em: os **ciclos da natureza**, que compreende conteúdos que possibilitam ampliar e aprofundar o conhecimento da dinâmica das interações ocorridas na natureza; **sociedade e meio ambiente**, este bloco inclui desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas até os direitos e responsabilidades de todos com relação à qualidade do ambiente em que vivem, e as possibilidades de atuação individual e

coletiva; **manejo e conservação ambiental**, o bloco trata mais especificamente das interferências dos seres humanos sobre o ambiente, apontando suas conseqüências.

O quadro 10 a seguir, apresenta o tema de caráter socioambiental, o bloco de conteúdo a qual a temática faz parte, assim como, o que abordam especificamente:

Conteúdo socioambiental		Bloco de conteúdo	Abordagem
<b>Resíduos sólidos</b>		Manejo e conservação; Sociedade e meio ambiente; Ciclo da natureza.	Genericamente se chama lixo: materiais sólidos considerados inúteis, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividades humanas e que devem ser descartados ou eliminados, mas que também podem ser reaproveitados.
<b>Floresta</b>	<b>Desmatamento</b>	Manejo e conservação	Ato de derrubar muitas árvores
	<b>Reflorestamento</b>	Manejo e conservação	Plantio de árvores para a formação de floresta em locais onde houve derrubada de floresta.
<b>Biodiversidade Diversidade biológica</b>		Sociedade e meio ambiente;	Consiste no conjunto total de disponibilidade genética de diferentes espécies e variedades, de diferentes ecossistemas.
<b>Desperdício de água</b>		Sociedade e meio ambiente; Manejo e conservação.	Uso indevido de recursos hídricos.
<b>Desperdício de energia</b>		Sociedade e meio ambiente; Manejo e conservação;	Gasto excessivo nos padrões de consumo de energia elétrica proveniente de usinas hidrelétricas.
<b>Aquecimento Global</b>		Manejo e conservação;	Concentração de gases do efeito estufa na atmosfera que interferem no sistema climático.

Quadro 10: Conteúdos ambientais e suas abordagens

Constata-se, ainda, que dentre as temáticas socioambientais, o assunto resíduo sólidos, especificamente reciclagem, torna-se o tema mais difundido nos livros de matemática voltados para os anos iniciais com 30% das 207 atividades, seguido do contexto desperdício de água com 24% e floresta (desmatamento e reflorestamento) com 20% do total. No gráfico 2, observamos os percentuais referentes aos contextos socioambiental supracitados, conforme aparecem nas coleções relacionadas nessa dissertação:

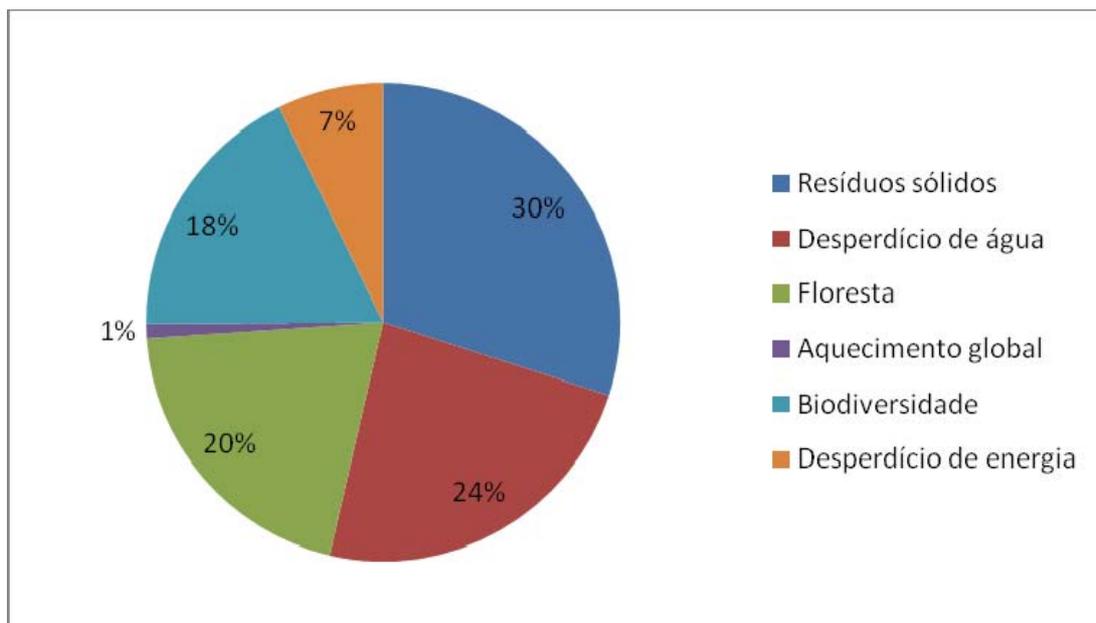


Gráfico 2: Contextos ambientais nos livros didáticos

No PCN/Meio Ambiente e saúde (BRASIL, 1997), em que há referências aos conteúdos da Educação Ambiental para o Ensino Fundamental, recomenda-se que os conteúdos de caráter socioambiental devem fazer parte das áreas curriculares tradicionais, embora apresentem organizados, no seu conjunto, por meio de conceitos, procedimentos, atitudes e valores, a fim de garantir que cada tema seja compreendido integralmente.

Neste cenário, o livro didático surge como um potencial agente da transversalidade necessária para tratar a questão ambiental na atualidade, sobretudo tendo em vista a perspectiva de uma Educação Ambiental problematizadora, crítica e transformadora, ou seja, que encara a questão ambiental atrelada às questões sociais, culturais, éticas e ideológicas (MARPICA; LOGAREZZI, 2010). Como também, para Marpica e Logarezzi (2010):

[...] o livro didático cumpre um papel de grande importância, na medida em que auxilia a implementação das políticas de educação em geral e a abordagem da educação ambiental em âmbito formal (p. 116).

Carvalho (2003) compreende a transversalidade como a oportunidade de estabelecer um novo diálogo em sala de aula, um ensino que valorize os saberes extra-escolares e suas possíveis inter-relações com o currículo formal da escola. A

transversalidade, como proposta nos PCN, traz esta nova dimensão – real e palpável – ao processo educativo, apresentando-se como uma opção para que essa instituição minimize ou abandone as ações centenárias associadas simplesmente à repetição e à memorização (NETO; LATINI; BARBOSA, 2008). Isto nos faz refletir a seguinte questão: o fato dos livros analisados serem de Matemática como as abordagens envolvendo a temática socioambiental pode favorecer tanto ao conteúdo matemático quanto ao tema transversal?

### **3.2.2 Recomendações do manual do professor para as atividades**

Ao analisarmos o manual do professor das 14 coleções de matemática para os anos iniciais percebemos que os autores deixa a desejar no que se refere as recomendações e sugestões sobre as atividades que propõe a inter-relação entre os conteúdos do bloco das Grandezas e Medidas e tema transversal Meio ambiente, mesmo constatando que o contexto de ordem socioambiental seja o mais utilizado nas abordagens dentre os temas transversais.

Nota-se que os autores reportam o professor à pesquisa em sites e livro que abordam a temática. Para o trabalho com os alunos propõe campanhas na escola, com os familiares e comunidade, trabalho de pesquisa, sugere projetos, mas sem muitos detalhes ou totalmente destoando da proposta curricular para o ensino da matemática escolar.

Em sua maioria as atividades que exploram a referida inter-relação ficam sem sugestão de planejamento, ficando a cargo de o professor elaborar as aulas e criar, adaptar e buscar meio ou estratégias para o desenvolvimento de um trabalho voltado as questões ambientais que também favoreça a aprendizagem do conhecimento matemático. Os PCN revelam que os educadores estejam em um processo constante e permanente para melhor lidar com o tema.

Para Carvalho (2003, p. 98):

a dificuldade reside no fato de que apesar das pistas e orientações oferecidas pelos PCN estes não oferecem definitivamente respostas concretas para efetivação de trabalho dessa natureza. É preciso buscar a melhor forma de atender as demandas de cada realidade escolar.

Percebe-se que nas quatorze coleções analisadas, apesar dos autores explorarem a temática socioambiental de forma simplista e superficial, valorizando a formação para cidadania, divulgada pelo MEC através dos PCN. Para isto, a criatividade na organização das atividades desse tipo, deixando para o professor o papel adaptação dos conteúdos a realidade a qual seus alunos estão inseridos.

Os manuais do professor das quatorze coleções contêm em seu corpo as atuais concepções didático-pedagógico e teórico-metodológico referente ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar. Mas, restringem sua função apenas em nortear o trabalho do professor na sistematização dos conteúdos, não o ajudando a alcançar os objetivos na formação de competências e atitudes dos alunos, além de comprometer a formação do espírito crítico do aluno. Consequentemente deixam a desejar no que diz respeito ao fornecimento de elementos que contribuirão para o desenvolvimento das atividades envolvendo o tema transversal meio ambiente e os conceitos matemáticos contidas no livro didático do aluno.

A análise dos manuais indica, ainda, que os autores organizam seus livros tendo como principal princípio metodológico as situações-problema. Para isso, sugere-se que sejam praticados através da contextualização do objeto matemático, ou seja, os envolvendo em contextos da própria matemática, contextos do cotidiano e de ordem social. A situação-problema e a contextualização configuram-se como os procedimentos metodológicos mais citados nos manuais das coleções.

As situações-problema são proposta a partir de contextos que podem ser situações do cotidiano da criança, questões da atualidade, os temas transversais e até conteúdos de outras disciplinas escolares. Os contextos são chamados nos manuais de situações “reais” e significativas para o aluno, promovida segundo o mesmo através da contextualização do conhecimento matemático. Há o propósito de valorizar o conhecimento prévio do aluno e mostrar-lhe que os conteúdos apresentados têm uma funcionalidade para sua vida mesmo fora da escola, o que consta nos manuais como aprendizagem significativa.

As coleções adotam como estratégias de articulação dos conteúdos matemáticos e situações diversas as intituladas “seções”, que segundo os autores dos livros didáticos são compostas por exercício em que o aluno terá a oportunidades de aplicar os conceitos e procedimentos estudados anteriormente, para que assim, possam ampliar e formar novos conceitos.

O manual do professor contido na coleção “Fazendo e compreendendo matemática” refere-se a seção: “nelas estão sistematizado e formalizados os conceitos e procedimentos matemáticos partindo de situações próximas da vivência do aluno ou de conhecimentos adquiridos por transmissão social”. A coleção “Pode contar comigo” em seu manual salienta que as seções são “espaços que propõem atividades que visam promover a aprendizagem significativa, por meio da observação da reflexão e do uso de informações já adquiridas”.

A figura 19 é um exemplo de atividade presente em uma dessas seções, e está contida no corpo do livro didático. A seção “Fique sabendo” explora a leitura de gráfico de setores (tratamento de informação). O contexto lixo é exposto através de um texto informativo que possuem informações matemáticas.



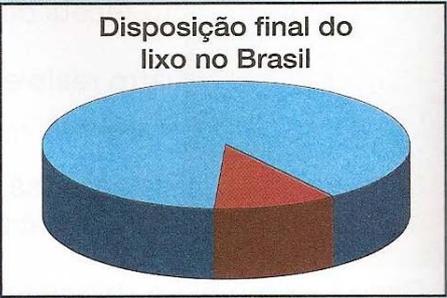
**O Brasil produz cerca de 230 mil toneladas de lixo por dia. Do total de lixo produzido no país, 89% vão para aterros ou lixões e apenas 11% vão para reciclagem e compostagem.**

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000, e Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre).

Observe as cores usadas no gráfico.  
Que cor da parte do gráfico representa:

- os 89% que vão para os aterros ou lixões? Azul.
- os 11% que vão para reciclagem e compostagem? Vermelha.

**Disposição final do lixo no Brasil**



Editoria de arte

Figura 19: Seções de atividade, a temática socioambiental, 5º ano, p. 184.

Nas seções observou-se também que os autores procuram articular o próprio conteúdo da Matemática, bem como, fazer a conexão com outras ciências. Por exemplo, na figura 20 contida no livro didático, articula-se o bloco das Grandezas e Medidas e o bloco Números e Operações, além da conexão com o tema transversal Meio ambiente feita através do texto narrativo e da leitura de imagem.

**Para viver melhor**

*Professor, aproveite esta atividade para discutir a produção de lixo na classe. Pese o lixo e estabeleça, com as crianças, metas de redução da quantidade medida.*

No último feriado a família de Pedro foi acampar. Além de bonito, o lugar era muito limpo.



SANTO ESTÚDIO DE ARTEARQUIVO DA EDITORA

*Professor, não há necessidade de usar a multiplicação para resolver os problemas.*

Responda no caderno:

1. Na família de Pedro há 4 pessoas. Quanto de lixo, no máximo, eles poderiam produzir por dia? *3,2 kg.*
2. Eles ficaram 3 dias acampados. Qual era a quantidade máxima de lixo que eles podiam produzir? *9,6 kg (3,2 + 3,2 + 3,2 = 9,6)*
3. Por que será que a quantidade de lixo nesse acampamento era controlada? *Resposta pessoal do aluno.*

Figura 20: Seções, imbricação e conexão, 4º ano, p. 235.

Muitas dessas seções restringem-se apenas a apresentar o contexto perdendo de vista o conteúdo matemático, trata apenas a informação o assunto, a temática. A seção troque idéias apresentada na figura 21, por exemplo, contempla apenas a temática transversal, não explorando nem ao menos as informações matemáticas contidas no texto informativo.

## 5 Temperatura

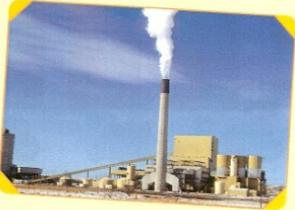
**Lendo o texto**

**Aquecimento global: a culpa é nossa!**

02/02/2007

Furacões, enchentes e aquecimento global. Cientistas confirmam que esses fenômenos são conseqüências da ação humana no meio ambiente. O alerta foi dado hoje em Paris (França), ao ser divulgada a primeira parte de um relatório realizado pelo Painel Intergovernamental em Mudança do Clima (IPCC, na sigla em inglês), da Organização das Nações Unidas. O documento, resultado de uma análise de seis anos feita por centenas de especialistas de 113 países, aponta, com 90% de certeza, que a queima desenfreada de combustíveis fósseis e outras atividades humanas são as principais responsáveis pelo aumento da temperatura da Terra, que ainda poderá subir 4°C até 2100. Segundo o relatório, caso não sejam adotadas as medidas adequadas, o futuro do planeta será preocupante, com o aumento do nível dos oceanos de 18 a 59 cm, o derretimento completo do gelo marinho sobre o oceano Ártico nos verões, inundações e ondas de calor mais frequentes e ciclones tropicais, tufões e furacões mais intensos.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/materia/view/65974>>. Acesso em: 8 fev. 2007.



**165** cento e sessenta e cinco

**Conversando sobre o texto**

- Em que dia e cidade foi dado o alerta sobre o aquecimento global?
- Segundo os pesquisadores, quais são as principais causas do aquecimento global?
- Quanto tempo os pesquisadores levaram para divulgar o relatório com essa informação?
- Pesquisadores de quantos países participaram dessa pesquisa?
- Caso não sejam tomadas as medidas adequadas, o nível dos oceanos poderá ter um aumento de quantos centímetros? E a temperatura da Terra, poderá subir quantos graus?

Figura 21: Atividade envolvendo a temática socioambiental, 4º ano, p.165-166.

Contudo, o Guia do livro didático recomenda que o manual do professor traga subsídios para atuação do professor em sala de aula, dentre muitas outras, sugere que seja apresentado orientações metodológicas para o trabalho com as atividades propostas. No caso, dos contextos socioambientais observa-se que quando os autores propõem projetos específicos há orientações metodológicas mais detalhadas para o trabalho. Porém, quando uma atividade estiver incluída no capítulo do livro como mais uma dentre tantas, não existe a preocupação em orientar o trabalho para a formação da consciência socioambiental.

Estes aspectos nos remetem a questionar o papel social do contexto. O mesmo é apenas usado como cenário para ensinar o conteúdo matemático, em se tratando de um livro de Matemática cumpre seu papel, no entanto, não exerce a função de formação para a cidadania. Percebemos que os autores deixam a cargo do professor o desenvolvimento desta função social do contexto, mas até que ponto

a ausência de informações ou orientações metodológicas limita a ampliação da discussão em torno da temática socioambiental?

### **3.2.3 A inserção do contexto nos livros didáticos**

Nas coleções analisadas, a inserção do tema transversal Meio Ambiente é feita principalmente através de textos informativos (notícia, reportagem, artigo jornalístico e científico) e textos narrativos (estórias fictícias). Outros gêneros textuais também são usados, com menos frequência, pelos autores dos livros analisados, tais como: poemas, história em quadrinhos. A leitura de imagens, mapas, as contas de água e energia (figura 22) também introduzem a temática nas abordagens dos conteúdos matemáticos.

**6.** Esta é uma conta de energia elétrica. Observe o detalhe.

a) Procure os números correspondentes à leitura anterior, à leitura atual e à quantidade registrada (em kWh). Explique como se chegou à quantidade registrada e escreva no caderno a expressão matemática correspondente. Confira o valor efetuando uma operação.

$1816 - 1468 = 348$ . Algoritmo da subtração.

Data da leitura anterior	Data da leitura atual	Data previsão próxima leitura	Período de faturamento	Mês de faturamento
23.01.2010	23.02.2010	25.03.2010	24.01.2010 a 23.02.2010	Fevereiro / 2010

Detalhes do faturamento		Qtde Faturada	Preço Unitário	Total
Consumo		348,0000	0,33284000	115,83
Encargo Capacidade Emergencial Seguro		348,0000	0,00350000	1,22
ICMS 25,000% (base de cálculo: 154,44)				38,61
ICMS - Encargos 25,000% (base de cálculo: 1,63)				0,41

Dados da leitura		Medidor	Leitura anterior	Leitura atual	Constante Multiplicação	Quantidade registrada
Consumo do Registrador	3522556	3522556	1.468	1.816	1.00000	348.0000

**Total a pagar: 158,97**

b) Acima desses dados, você vai encontrar, nas duas primeiras linhas:

- a quantidade faturada;
- dois preços unitários (repare que, além dos centavos, esses preços apresentam muitas outras casas decimais);
- dois valores totais.

Usando a calculadora, confira se estão corretos os valores: R\$ 115,83 e R\$ 1,22.

c) Na coluna do total (à direita) há outros valores cobrados. Para chegar a esses valores é necessário fazer aproximações. Confira se o total a pagar é mesmo R\$ 158,97.

d) Copie e complete a expressão numérica que fornece o total a pagar. Veja que há zeros que não interferem nos resultados.

$(348 \times 0,33284) + (\star \star \star) + \star \star \star + \star \star \star + \star \star \star = 158,97$  Para chegar a esses valores é necessário fazer aproximações.

e) Você considera fácil a leitura dessa conta? Ela deveria ser mais simples? Justifique.

As contas de água, luz e telefone são de difícil compreensão; por não entendê-las, muitas vezes o contribuinte não toma medidas para reduzir seu consumo. Converse com os alunos. Temas transversais: consumo e cidadania.

**197**

Figura 22: Leitura de imagem, 5º ano, p.197

Em várias situações os autores aproveitam um único texto ou vários tipos textuais para construir as atividades subsequentes, ou seja, essas são desenvolvidas com base no contexto socioambiental explorado. Para caracterizar este caso a atividade apresentada na figura 23 é bastante pertinente, nela os autores auxiliam-se de três tipos textuais o primeiro narrativo com uma história fictícia, um história em quadrinho e por fim o texto informativo (artigo) todos envolvendo o contexto água. Os exercícios que acompanham os textos são desenvolvidos a partir do contexto com o intuito de explorar posteriormente o conteúdo matemático.

**Atividades: para começar**

## Água, o tesouro do século XXI

Os alunos estavam preocupados com a escassez de água e resolveram montar a campanha com o título:

Economize água! O tesouro deste século!

Os alunos pesquisaram em jornais e revistas e encontram vários artigos sobre a água.



**Leia com atenção os artigos que os alunos selecionaram:**

### Saiba como economizar em casa

- Você deve manter a torneira da pia fechada enquanto escova os dentes. Se ela ficar meio aberta, isto é, com meia volta, por 5 minutos, você vai desperdiçar 11,5 litros de água. Isto se você estiver em uma casa. Num apartamento, onde há mais pressão nas tubulações, o desperdício no mesmo período sobe para 79 litros. Então lembre-se: molhe a escova, feche a torneira, escove os dentes e, depois, use um copo d'água para fazer o enxágue.
- Ao lavar o rosto, você também pode economizar. Se você deixar a torneira meio aberta por um minuto, vai gastar 2,5 litros de água se estiver em uma casa, e 16 litros se estiver em um apartamento. O ideal é fechar o ralo da pia, juntar meio litro e usar essa água para lavar o rosto.
- No banho a economia pode ser enorme. As duchas, aliás, são as maiores consumidoras de água e energia de sua residência. Um banho com ducha de 15 minutos, com a torneira meio aberta, gasta 135 litros nas casas e 243 litros nos apartamentos. Se você diminuir o tempo do banho para 5 minutos, fechando a torneira enquanto se ensaboa, o consumo de água cai para 45 litros nas casas e 81 litros nos apartamentos. No caso de banho com chuveiro elétrico, também em 15 minutos, com o registro meio aberto são gastos 45 litros nas casas e 144 nos apartamentos. Com os mesmos cuidados usados no banho com ducha, o consumo cai 5 litros nas casas e 48 nos apartamentos.
- Se na sua casa ainda é usada a válvula de descarga ligada à caixa-d'água, está havendo desperdício. Essas descargas gastam de 10 a 30 litros de água quando são acionadas, mas já existem caixas que são acopladas aos vasos sanitários e que fazem com que o uso se limite a 6 litros. Além disso, evite jogar algodões, cotonetes e outros objetos no vaso sanitário. Se os 18 milhões de habitantes da região metropolitana deixarem de dar uma descarga por dia por causa desse lixo jogado em lugar indevido, seriam economizados cerca de 260 milhões de litros de água diariamente, o que daria para abastecer toda a população de Santo André, por exemplo.

### Evite o pinga-pinga

Uma torneira gotejando gasta 47 litros de água por dia. Isto é, 1410 litros por mês. Um buraco de 2 mm no encanamento, para uma pressão de 15 metros de coluna de água, desperdiça, aproximadamente, 3200 litros por dia.

Fonte: Sabesp e Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

---

**OBSERVAÇÃO**

O litro é a unidade de capacidade mais usada para medir líquidos.

Com os colegas, leia novamente os textos da página anterior e resolva no caderno as questões abaixo.

1. Considerando que o prédio da escola é térreo, escreva algumas dicas sobre como economizar água.
2. Isadora mora em apartamento e, cada vez que ela toma banho, fica 15 minutos com o chuveiro aberto. Quantos litros d'água ela poderia economizar se ficasse somente 5 minutos?
3. André mora em uma casa e toma um banho muito demorado. Ele fica 30 minutos com o chuveiro aberto. Quantos litros d'água ele poderá economizar se ficar apenas 10 minutos?
4. O que significam os números 11,5 litros e 2,5 litros que aparecem no texto?
5. O litro é a unidade usada para medir capacidade. Que outras unidades de medida aparecem nos dois textos?
6. Quantos litros uma torneira gotejando gasta em:
  - a) 1 semana
  - b) 1 mês
  - c) 1 ano

Figura 23: Atividade envolvendo diferentes tipos textuais, 4º ano, p. 238-239-240

Em outras ocasiões o texto é colocado diretamente no enunciado do problema com o propósito de situar o sujeito quanto à problemática ambiental. A figura 24, por exemplo, o enunciado da atividade estabelece uma relação entre o

tema de caráter ambiental e conteúdo matemático através do texto informativo, nele constam informações matemáticas que serão usadas posteriormente para resolução.

**MATA ATLÂNTICA: EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO**

Adaptado de [www.sosmatatlantica.org.br](http://www.sosmatatlantica.org.br) (acesso em 28/1/2008).

**12** Em 1500, na época do descobrimento do Brasil, a mata Atlântica, que aparece em verde no mapa, ocupava uma área de cerca de 1 300 000 km<sup>2</sup>. Dessa data até hoje, ela vem sofrendo um processo de destruição, com a extinção de numerosas espécies de animais e vegetais. Hoje, a área ainda existente da mata Atlântica está reduzida a aproximadamente 7% do que era em 1500.

Responda em seu caderno. Se necessário, use a calculadora.

**a)** Qual é, atualmente, a área aproximada da mata Atlântica? *Aproximadamente 91 000 km<sup>2</sup> (7% de 1 300 000 ou  $\frac{7}{100}$  de 1 300 000).*

**b)** Em que parte do Brasil se situa a mata Atlântica? *No litoral do Brasil.*

**c)** Que medidas podem ser tomadas para conter o processo de destruição da mata Atlântica? *Por exemplo: reflorestamento, legislação adequada, vigilância, etc.*

**d)** Quantos anos do descobrimento do Brasil comemoram-se neste ano? *A resposta depende do ano vigente. Por exemplo, em 2010 comemoram-se 510 anos.*

Figura 24: Texto informativo no enunciado da atividade, 5º ano, p. 150.

Das 207 atividades identificadas nas quatorze coleções analisadas 126 são desenvolvidas a partir de algum tipo ou gênero textual, certamente utilizado na promoção da inter-relação entre os conteúdos matemáticos e o tema transversal Meio Ambiente. Em outras atividades os autores usam apenas recursos visuais de comunicação como: fotos, desenhos, figuras, para o professor praticar a leitura de imagem com o aluno; tabelas, gráficos e faturas ou contas de água e energia

utilizadas para fornecer dados matemáticos sobre a temática abordada. Esses recursos visuais de comunicação também servem como suporte na composição dos textos.

O gráfico 3, a seguir, destaca o percentual de estratégias ou recursos usados pelos autores para introduzir a temática ambiental nas atividades. Destaque para o texto informativo utilizados em 99 atividades, correspondendo a 48% do total.

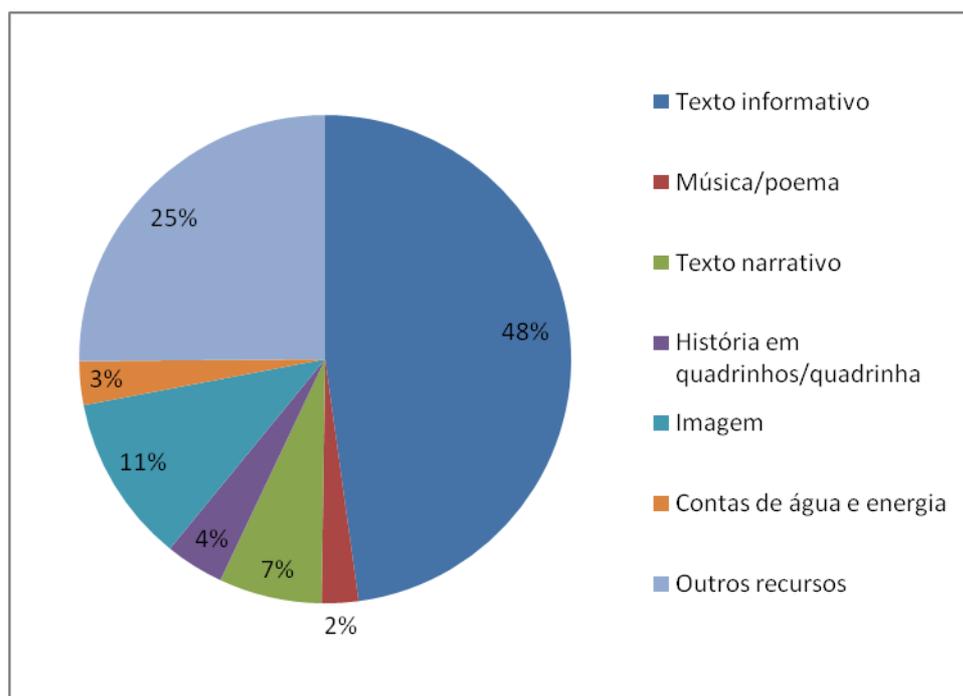


Gráfico 3: Gêneros textuais e recursos visuais de comunicação presentes nas atividades

O uso de recursos textuais e visuais pelos autores dos livros didáticos analisados visa informar quanto à problemática socioambiental, ou seja, situar o sujeito no tempo e no espaço com relação aos efeitos dos impactos provenientes da ação humana sobre o meio ambiente, o que consequentemente permite o estabelecimento de uma relação quase que “natural” com o objeto matemático em estudo, levando o aluno a reconhecer a funcionalidade da Matemática nas atividades cotidianas.

O PCN/Matemática argumenta que os conceitos (médias, áreas, volumes, proporcionalidade, etc.) e os procedimentos matemáticos (formulação de hipóteses, realização de cálculos, coleta, organização e interpretação de dados estatísticos,

prática da argumentação, etc.) servirão de ferramenta que ajudarão na compreensão dos fenômenos ambientais (BRASIL, 1997).

Com relação à abordagem de conteúdos matemáticos a partir de textos retirados dos jornais e revistas (artigos) Lopes e Kato (2010) salientam que:

[...] além da atualidade que esses materiais trazem para as aulas de matemática, eles propiciam uma abordagem à Resolução de Problemas mais contextualizada, já que os jornais e as revistas apresentam temas abrangentes, que não se esgotam em uma única área do conhecimento. Esse tipo de atividade pode abranger o desenvolvimento de noções, conceitos e habilidades de matemática e do tratamento de informações. (p.16).

A figura 25, a seguir, traz uma atividade desenvolvida a partir de um texto informativo (artigo científico), a mesma encontra-se no livro do 5º ano do Ensino Fundamental. Na atividade o conceito matemático explorado envolve a conversão e comparação entre medida e uso de medida não convencional (o palmo).



**Registrando**

**1** Leia o texto abaixo:

Existe um pequeno morcego brasileiro chamado morceguinho-do-cerrado, encontrado em cavernas no Distrito Federal, na Serra do Cipó, em Minas Gerais, e em Sete Cidades, no Piauí. Ele mede entre 45 e 60 milímetros de comprimento (da ponta do focinho até a ponta da cauda). Sua cauda é curta, tem de 7 a 10 milímetros de comprimento e seu antebraço, de 34 a 38 milímetros. Infelizmente, esse morceguinho-do-cerrado está ameaçado de extinção porque seu ambiente natural, o cerrado, está sendo desmatado para a criação de pastos e áreas de lavoura.

ACQUAR, Ludmilla Moura de Souza. Morceguinho-do-cerrado. In: *Procurando-se: galeria de animais ameaçados de extinção*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. p. 34 e 35.

**a.** Se no texto anterior a unidade de medida utilizada fosse o centímetro, como ficariam escritas as informações referentes ao:

- tamanho desse morceguinho? “Ele mede entre 4,5 e 6 centímetros de comprimento [...]”
- tamanho de sua cauda? “Sua cauda é curta, tem de 0,7 a 1 centímetro de comprimento”
- tamanho de seu antebraço? “[...] e seu antebraço, de 3,4 a 3,8 centímetros.”

**b.** Desenhe no caderno duas linhas, uma para mostrar o tamanho máximo e outra para o tamanho mínimo que um morceguinho-do-cerrado pode ter.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**c.** Um morceguinho-do-cerrado cabe na palma da sua mão? *Sim.*

**d.** O que é necessário fazer para evitar a extinção do morceguinho-do-cerrado? Converse sobre isso com seu professor e seus colegas. 

**109** cento e nove

Figura 25: Texto informativo, 5º ano, p. 109-110.

Ainda, para Lopes e Kato (2010):

[...] em uma atividade com a problematização de um texto retirado de jornais ou revistas, a leitura pode ser enfatizada quando propomos vários questionamentos que requerem várias idas até o texto para a seleção das informações que respondem às perguntas feitas. Uma boa leitura em matemática requer a leitura de outros textos com grande quantidade de informações numéricas e gráficas.

Os diferentes gêneros textuais, encontrados nas coleções, que tratam da temática ambiental, citam em seu corpo informações matemáticas, ou seja, neles são introduzidos elementos próprios da linguagem matemática. Entende-se por linguagem, em sentido mais restrito, um sistema de signos diretos ou naturais, um meio de comunicação utilizado por uma comunidade para transmitir mensagens dentro de um contexto espaço-temporal e cultural chamado situação (MENEZES, 1999).

Em se tratando especificamente da disciplina de matemática, a atividade com texto envolve a relação entre duas linguagens diferentes: as palavras e os símbolos matemáticos (LOPES; KATO, 2010). Segundo Machado (2001) existe entre a língua materna e a matemática uma relação de complementaridade, no sentido de parceria, de imbricação nas metas que perseguem e nas questões fundamentais relativas ao ensino de ambas no domínio da escola.

Mas, conforme Lorensatti (2009):

[...] a leitura de textos que envolvem Matemática, seja na conceitualização específica de objetos desse componente, seja na explicação de algoritmos, ou ainda, na resolução de problemas, vai além da compreensão do léxico: exige do leitor uma leitura interpretativa. Para interpretar, o aluno precisa de um referencial linguístico e, para decifrar os códigos matemáticos, de um referencial de linguagem matemática (p. 92)

Nesta perspectiva Brasil (1997) lembra que os textos não matemáticos são recursos didático-pedagógico que servem de suporte na promoção da ação reflexiva do aluno, estabelecendo relação entre a linguagem matemática e a língua materna. Além de contribuir para o desenvolvimento de um referencial lingüístico que conseqüentemente ajudará o aluno a decifrar a funcionalidade dos códigos matemáticos na vida “real”.

Fonseca e Cardoso (2009) esclarecem que o trabalho com textos que trata a realidade do aluno, nas aulas de matemática, permite contextualizar o ensino dessa disciplina, colocando em evidência o papel social da escola e do conhecimento matemático. Ainda para as autoras,

[...] a leitura de textos que tenham como objeto, conceitos e procedimentos matemáticos, história da matemática, ou reflexões sobre Matemática, seus problemas, seus métodos, seus desafios podem, porém, muito mais que orientar a execução de determinada técnica, agregar elementos que não só favoreçam a constituição de significados dos conteúdos matemáticos, mas também colaborem para a produção de sentidos da própria Matemática e de sua aprendizagem pelo aluno. (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 66).

Percebemos também, nas coleções, situações envolvendo apenas a temática socioambiental sem conexão com o cálculo matemático, isto é, os livros trazem seções onde os autores tem o proposito de instigar os alunos a expressar sua opinião sobre a problema ambiental, são espaços reservados para o professor avaliar os cohecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. Textos, fotos, desenhos geralmente conduz esse tipo de atividade.

No exemplo da figura 26, abaixo, mostramos como as seções são propostas. A idéia é interpretar as informações matemáticas contidas no corpo da atividade, sugerindo que o aluno registre e expresse sua opinião e conhecimento sobre o tema, sem a relização do cálculo.

**Fique sabendo**

No verão, é frequente a falta de água em muitas regiões do país. Com o crescimento da população e o aumento do calor, é necessário que o governo amplie, cada vez mais, a captação, tratamento e distribuição da água. Podemos colaborar não desperdiçando água. Veja como podemos fazer essa economia.

Atividade	Gasto médio	É possível obter uma economia de...
Banho de chuveiro	105 litros em 15 minutos	35 litros, reduzindo o tempo de banho para 10 minutos
Lavar pratos	75 litros em 5 minutos	15 litros, fechando a torneira enquanto ensaboa os pratos
Lavar carro com mangueira	378 litros em 10 minutos	300 litros, lavando o carro com balde ou ensaboando com a mangueira bloqueada
Escovar os dentes	15 litros em 1 minuto	7,5 litros, apenas fechando a torneira durante a escovação
Vazamento de torneiras	230 litros em 1 dia	230 litros, apenas consertando o vazamento
Descarga de vaso sanitário com válvula	30 litros em cada descarga	15 litros por descarga, substituindo pela caixa acoplada
Lavar calçadas e pátios	225 litros em 15 minutos	225 litros, varrendo a calçada em vez de lavar
Fazer a barba	150 litros em 10 minutos	75 litros, fechando a torneira durante o barbear

Fonte: Sabesp/ Governo do Estado de São Paulo.

Como sugestão pode-se propor que os alunos criem problemas com os dados da tabela. Em seguida, peça que troquem os problemas com um colega para que cada um resolva o problema criado pelo outro.

**Qual é a sua opinião?**

De que forma você e sua família podem colaborar para não desperdiçar água?  
Que hábitos você pode mudar para conseguir isso? *Respostas pessoais.*

93

Figura 26: Interpretação de informações matemáticas, 5º ano, p. 93

Geralmente nessas seções os autores procuram instigar os alunos a expressar sua ideia sobre a problemática ambiental, isto é, seus conhecimentos sobre o assunto. As seções estabelecem a conexão entre a Matemática e os temas transversais, sugerindo o desenvolvimento da capacidade de argumentar, conjecturar e avaliar quanto a problemática propostas. Trata-se do trabalho com a informação matemática, mas o desenvolvimento de habilidades e competências socioambiental fica a cargo do professor, pois o manual muitas vezes não traz orientações metodológicas para tais situações.

### 3.2.4 Tema transversal Meio Ambiente: contexto ou pretexto

Ao que tudo indica os autores dos livros didáticos que compõe a amostra desta pesquisa, constroem estratégias de contextualização relacionando e aproximando as “situações ambientais” das “situações do cotidiano”, neste caso, as experiências construídas fora do âmbito escolar, servem de ponte para que o aluno estabeleça a relação com a realidade a sua volta. Em outros casos, nas atividades catalogadas, o contexto é usado apenas como “pano de fundo” para a abordagem do objeto matemático, sem necessariamente promover a contextualização.

Nas quatorze coleções de matemática para os anos iniciais, analisadas nesta dissertação, percebemos que os autores ensaiam a inserção de práticas didático-pedagógica que envolve a contextualização, utilizando-se de contextos que transitam desde as experiências escolares, sociais e cotidianas, às abstrações características dos conteúdos matemáticos. Muito embora, encontra-se o uso exacerbado de contextos ligados ao cotidiano do aluno, ou seja, trabalha-se apenas com o que se supõe fazer parte do seu dia-a-dia. Segundo Vieira (2004) os livros didáticos, muito freqüentemente, logram realizar a contextualização sociocultural via relação com o cotidiano, quando propõem os chamados “problemas” e, mais ainda, as “situações-problema”.

Os PCN para o Ensino Fundamental preconizam uma educação onde o aluno aprenda a mobilizar competências para solucionar problemas com contextos apropriados, de maneira a ser capaz de transferir essa capacidade de resolução de problemas aos contextos do mundo social e, especialmente, do mundo produtivo. A expressão contexto mencionada nesse “documento” refere-se a uma dada situação, circunstância, representada pelos temas transversais (BRASIL, 1997). Valero (2002) considera em suas pesquisas que contexto é aquele que “acompanha” um “texto”, ou seja, o conjunto de circunstâncias em torno de um evento.

A figura 27 é mais um exemplo desta situação. O poema explora o tema socioambiental “lixo” (reciclagem), nele as autoras tenta sensibilizar quanto à problemática instaurada pela geração de resíduos sólidos. Figuras e a foto são os recursos visuais de comunicação que compõe tal situação. Perguntas são propostas com a finalidade de sondar os conhecimentos prévios dos alunos com relação à

temática. As recomendações para o professor é que seja gerado um debate sobre o tema reciclagem dando oportunidades ao aluno desenvolver a oralidade e a produção escrita. Outra atividade sugerida é uma campanha de reciclagem com os alunos.

Leia o texto com os alunos e dese que eles falem sobre o que compreenderam. Questione-os a respeito do que sabem sobre reciclagem e reutilização de materiais. Permita que eles possam expressar-se e também ouvir os colegas. Situações como essas se configuram em momentos singulares para o desenvolvimento da oralidade (produção e escuta).

Após essa etapa inicial e a apresentação das respostas dos alunos, proponha uma campanha de reciclagem na escola. Os alunos podem elaborar cartazes convidando outros colegas a recolherem materiais recicláveis e/ou reutilizáveis e juntos decidir as possíveis ações com o material recolhido: doar para alguma instituição, criar brinquedos que possam ficar na própria escola etc.

Neste capítulo o tema reciclagem é utilizado como contexto para a problematização que envolve a operação de adição. Desse modo, a abertura deste capítulo permite fazer relação entre os dois textos. Leia no Manual do Professor, p. 50, os objetivos e os conteúdos deste capítulo.

CAPÍTULO 2

## Reciclar para poupar a natureza

Todos os dias são produzidas toneladas de lixo nas grandes cidades. Cada vez mais é necessário que as pessoas colaborem, pois o lixo é um grande problema e a cada dia está ficando mais difícil solucionar.

Leia o poema abaixo e descubra como você pode colaborar.



Eliane Defreitas/Imagem

### Reciclagem

Todo mundo produz lixo,  
isso não dá pra evitar.  
Mas podemos ser espertos  
e aprender a reciclar.

Até resto de comida  
também é aproveitado.  
Ele serve de adubo  
para o que vai ser plantado.

Aquele que é sabido,  
isso eu sei, tenho certeza,  
recicla o que é possível  
e assim poupa a natureza.



Adriana Zebrowska/Imagem

Sylvio Luiz Panza. *Ecologia em quadrinhas*. São Paulo: FTD, s. d.

1. O que você sabe sobre reciclagem? Converse com seus colegas.
2. O poeta afirma: "Até resto de comida também é aproveitado". O que mais pode ser aproveitado e reciclado?
3. Explique os versos: "Aquele que é sabido, [...] recicla o que é possível".
4. Que sugestões você daria para as pessoas de sua casa sobre a reutilização e a reciclagem?

Figura 27: Texto envolvendo a temática socioambiental, 3º ano, p. 25.

Constatamos então que se trata apenas de um pretexto, ou seja, o contexto é usado sem o propósito de conectar o tema socioambiental com o objeto matemático. A atividade apresentada na figura 27 contraria os PCN, que considera o uso dos contextos de ordem social como a possibilidade um ensino das disciplinas escolares

por meio da integração dos temas transversais aos conteúdos dos diferentes componentes curriculares, valorizando o “conhecimento prévio” do aluno na construção de significados, vislumbrando uma aprendizagem contextualizada (capítulo 1). Uma aprendizagem onde os indivíduos envolvidos lidem com os significados e os modifiquem por meio de processos interativos.

No exemplo abaixo (figura 28), os autores usam um contexto de ordem social, o aproximando de uma situação do cotidiano, tomar banho. Os autores inserem o contexto desperdício de água através de um texto informativo e ilustrações com legendas. Neste cenário, a operação aritmética subtração deve ser acionada para resolver a atividade, a solução da questão proposta deve ser expressa em litros por se tratar da abordagem do conceito de capacidade. Tal atividade encontra-se no capítulo “Medida de capacidade”, na coleção do 2º ano.

**POR DENTRO DAS INFORMAÇÕES**

Durante o banho, devemos manter o chuveiro fechado ao nos ensaboar, para que não haja desperdício de água.



Chuveiro fechado no ensaboamento.

**15 litros de água**



Chuveiro aberto durante o ensaboamento.

**45 litros de água**

a) Quantos litros de água podemos economizar em um banho se fecharmos o chuveiro enquanto nos ensaboamos?  
**30 litros de água.**

b) Você e as pessoas de sua casa tem esse hábito durante o banho?  
**Pessoal.**

Se vocês ainda não possuem esse hábito, converse com as pessoas de sua casa sobre esse assunto.

**213**

Figura 28: Exemplo de contexto de ordem social, 2º ano, p. 213

Um aspecto louvável da atividade acima é a valorização do conhecimento prévio do aluno (desperdiçar água durante o banho), que favorecerá a inferência na resolução de situações-problema relacionadas à temática meio ambiente. Mas, embora o contexto respeite os aspectos conceituais do conhecimento matemático, este não contribui para formação da cidadania. A atividade não amplia a discussão em torno do ato de desperdiçar água, causas e conseqüências, bem como, a importância da conservação de um recurso natural tão valioso para vida do ser humano.

O contexto socioambiental favorece a abordagem conceitual do objeto matemático em jogo, contudo, para a Educação Ambiental de nada contribui, pois a

ausência das orientações pedagógicas para a atividade possivelmente comprometerá o trabalho do professor quanto à sensibilização necessária para a formação da consciência socioambiental.

Situações onde o contexto socioambiental inicia o capítulo do livro, sem o mesmo ser resgatado ao longo deste para abordar os objetos matemáticos, são exemplos clássicos de pretexto nas coleções analisadas (figura 29), pois uma vez se tratando do livro de Matemática, torna-se pouco significativo abordar a temática de caráter socioambiental sem conexão com o conteúdo matemático. A super valorização do tema transversal, o torna pretexto, pois a funcionalidade da Matemática é ocultada. Embora, a atividade abaixo (figura 29) propicie a formação da consciência ambiental, esta não revela as características, a linguagem e os símbolos matemáticos, nem muito menos explora o ensino-aprendizagem de nenhum objeto matemático.

CAPÍTULO 9

Essa abertura envolve aspectos da construção da cidadania, em especial de atitudes e valores pessoais e coletivos por meio da discussão sobre a necessidade de preservação do meio ambiente. Leia o cartaz com os alunos e proponha-lhes uma discussão sobre a importância de se cuidar dos espaços públicos, sejam eles parques preservados ou mesmo a escola. Dessa forma, os alunos poderão compreender que meio ambiente não está relacionado somente à mata e aos animais, mas também aos espaços onde estamos inseridos; no caso dos alunos, a escola. Proponha-lhes essa discussão e oriente-os a elaborarem um cartaz semelhante ao do Parque, como por exemplo:

Não mate nada que não seja a fome.  
 Não tire nada, a não ser exemplos.  
 Não leve nada a não ser conhecimentos.  
 Não deixe nada a não ser boas recordações.  
 Leia no *Manual do Professor*, página 71, os objetivos e conteúdos deste capítulo.

### Na entrada do parque

Leticia e sua mãe visitaram o Parque Nacional do Itatiaia nas últimas férias. Esse parque, localizado entre o estado do Rio de Janeiro e de São Paulo, foi o primeiro parque nacional brasileiro e completou 70 anos em 2007.

Observe uma das fotografias que Leticia tirou logo na entrada do parque:



1. Você e seus amigos da turma devem se organizar em 4 grupos. Cada grupo vai explicar para os colegas dos outros grupos uma das frases do cartaz, dando exemplos de quais medidas precisam ser tomadas para que o visitante cumpra o que está sendo pedido.
2. Cada grupo deve fazer um cartaz elaborando frases sobre atitudes que devem ser tomadas para conservar a escola de vocês. Com a ajuda do professor, afixem esse cartaz em um local da escola onde todos os alunos possam vê-lo.

Figura 29: Atividade de abertura do capítulo, 4º ano, p.177

A presença da contextualização nas quatorze coleções de livros didáticos analisados tem sido vista pelos autores desses livros como uma ferramenta que auxilia na constituição de estratégias na resolução de problemas matemáticos. Esta visão contempla a perspectiva de Pais (2001) que compreende a contextualização como a possibilidade do aluno entender os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível acentuando o valor educacional de uma disciplina.

No âmbito escolar os livros didáticos têm sido um dos principais instrumentos disseminadores das ideias e concepções do parâmetro curricular brasileiro, revelando, mesmo que de forma tímida ou “simplista”, a contextualização como procedimento metodológico, mas que se limita a um ensino a partir de contextos do cotidiano escolar, do universo infantil, do cotidiano do aluno e de práticas sociais. Esta ideologia aparece no conjunto das coleções apresentadas nesta dissertação, especificamente, no manual do professor, informando a importância de promover a aprendizagem contextualizada, para isso argumentam:

“Na seção “aqui tem novidades”, os conceitos e procedimentos matemáticos são sistematizados e formalizados partindo de situações próximas da vivência do aluno ou de conhecimentos adquiridos por transmissão social (coleção fazendo e compreendendo matemática)”

“Os assuntos são abordados por meio de situações reais e significativas para o aluno, procurando valorizar seu conhecimento anterior, mostrar que o conteúdo apresentado são importantes para a vida mesmo fora da escola... (coleção Novo bem me quer)”

“Ao contextualizar o conhecimento matemático, o material aborda assuntos que interessam às crianças e ao mesmo tempo estimulam hábitos saudáveis (coleção Ler o mundo matemática)”

A intenção proposta pelos PCN é viabilizar o ensino da Matemática como ferramenta para interpretação do mundo em seus diversos aspectos, através das conexões com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997). Ainda, os PCN para o Ensino Fundamental, um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem (BRASIL, 1997).

Os parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) ressaltam que a contextualização tem como característica fundamental, o fato de que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, ou seja, quando se trabalha o conhecimento de modo contextualizado, a escola está retirando o aluno da sua condição de expectador passivo (BRASIL, 2000 p. 78). Desta forma, um trabalho contextualizado pode estimular a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade do aluno, possibilitando a construção e elaboração de conceitos matemáticos de forma significativa, priorizando um ensino matemático para a formação do sujeito cidadão, além de consolidar a interação entre as diferentes áreas do saber.

Se levarmos em consideração que o processo de contextualização possibilita uma aprendizagem mais ampla do objeto matemático, indicando sua funcionalidade e principalmente seu uso nas mais diversas áreas e atividades, iremos concluir que a atividade apresentada na figura 30 só respeita os aspectos conceituais do conceito matemático (conversão simples entre unidades de tempo), porém, o contexto não cumpre seu papel social, ou seja, não contribui para formação da cidadania. Não há a preocupação explícita do autor em ampliar a discussão quanto a problemática que envolve os resíduos sólidos (tempo de decomposição), as consequências da permanência deste no meio ambiente e para vida do homem. O livro didático Matemática também “induzir” o professor a produzir novos saberes, não apenas ficar preso a regras e técnicas que muitas vezes não fazem sentido para vida do aluno.

**7** Você sabia que uma pessoa produz cerca de 1 quilo de lixo por dia?

CHICLETE 5 ANOS

VIDRO 1 MILHÃO DE ANOS

LATA DE ALUMÍNIO DE 100 A 500 ANOS

SACO PLÁSTICO APROXIMADAMENTE 300 ANOS

VEJA QUANTO TEMPO A NATUREZA LEVA PARA DECOMPOR ALGUNS MATERIAIS!

Fontes: CREA/PR, 1999; Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Amazônia Legal. Adaptação.

**8** Responda em seu caderno:

**a.** Quantos meses o chiclete leva para se decompor? 60 meses.

**b.** Quantas décadas estes materiais levam para se decompor?

- saco plástico 30
- lata de alumínio 10 a 50

**c.** E quantos séculos?

- saco plástico 3
- lata de alumínio 1 a 5

**171** cento e setenta e um

Figura 30: Trabalhando o aspecto conceitual do conteúdo matemático, 5º ano, p.171

Na nossa concepção, o contexto torna-se um pretexto, isto é, o papel deste é meramente ilustrativo, forçado e não favorecendo a aprendizagem do conteúdo na sua complexidade, conseqüentemente interferindo na formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania, conforme preconiza os PCN.

Ao nos referimos à expressão “pretexto” estamos considerando a artificialidade do uso de temáticas para abordar conteúdos disciplinares, que ocasiona o empobrecimento do trabalho e conseqüentemente produz efeito contrário no processo de ensino-aprendizagem. Em se tratando do ensino da Matemática, o uso do contexto seja ele de caráter socioambiental, próprio da matemática, que envolva modelagem matemática ou um contexto da história da matemática, entre outros, precisa possibilitar que os conteúdos possam ser abordados na sua complexidade, contemplado a perspectiva de um ensino mais significativo.

Outro exemplo do uso de contexto como pretexto, aparece na atividade do livro para o 4º ano (figura 31), os autores, abordam a noção da grandeza “massa” através da unidade de medida quilograma, utilizando-se do contexto biodiversidade.

O enunciado da questão apresenta, informa e situa o leitor quanto à problemática que envolve o tema através de um texto informativo, mas sem a preocupação em sensibilizar ou conscientizar quanto às causas e conseqüências da extinção da espécie animal, desestigmatizando o uso do contexto de caráter socioambiental. O tema biodiversidade neste caso precisa ser contextualizado para que o aluno perceba a importância do trabalho de preservação da espécie, além de favorecer a aprendizagem dos conceitos matemáticos nessa situação.

4 Resolva os problemas.

A O peixe-boi é um dos animais da fauna brasileira ameaçados de extinção.

Um projeto de preservação desse animal cuida de 8 peixes-boi até ficarem adultos, quando serão soltos em uma área protegida.

Sabendo que um peixe-boi ingere, em média, 40 kg de vegetais por dia, quantos quilogramas de vegetais os peixes-boi do projeto de preservação consomem semanalmente? **2240 kg.**

Figura 31: A função social do contexto não é explorada, 4º ano, p. 168

O exemplo da figura 31 retrata a superficialidade dada pelos autores ao tema transversal, onde o aluno assume o papel de expectador passivo, contrariando a perspectiva de Amarilha e Pais (2008): as experiências de aprendizagem devem ser contextualizadas para que os alunos possam vivenciar conflitos, revisar e ajustar concepções.

Um bom exemplo de atividade contextualizada está na figura 32 e 33, uma sequência de atividade envolvendo o conceito matemático a partir de um contexto socioambiental. A sugestão dos autores do livro didático para as atividades objetiva explorar o significado parte/todo utilizando como procedimento metodológico a contextualização, isto é, abordar o significado por meio de um contexto. As orientações fornecidas pelo manual do professor permitem a elaboração de uma sequência didática, que possivelmente pode contribuir para o desenvolvimento da atividade.

Como veremos na figura 32, o primeiro momento da sequência refere-se à problematização quanto à temática socioambiental desflorestamento, com o objetivo de promover a interação dialógica entre a professora e os alunos, mediante a exposição oral das ideias, hipóteses e pré-conceitos. A discussão promovida nesta sessão ajudará os alunos na aquisição do vocabulário referente ao tema transversal e que posteriormente foram utilizados nos enunciados das questões. Após o debate, algumas atividades problematizadoras foram proposta, pautada na leitura de uma imagem. Essa etapa compreende cinco itens abertos com o propósito de chamar a atenção para as causas e consequências do desmatamento.

**Unidade**  
**4**

# Florestas

**MIO AMBIENTE**

**Você vai estudar:**

- múltiplos e divisores;
- composição de figuras;
- frações equivalentes;
- comparação de frações;
- operações com frações.

CARLOS HILBERTO TDC/MAGNATA



Queimada na Floresta Amazônica, região de Ariquemes, em Rondônia.

**Reúna-se com um colega e respondam às questões no caderno, refletindo sobre a foto acima.**

- Para vocês, o que mais chama atenção nessa foto? Por quê? *Resposta pessoal.*
- Vocês já viram uma cena parecida com essa? Se sim, onde? *Resposta pessoal.*
- Vocês sabem o que acontece com os animais de uma mata quando ocorre uma queimada? *Resposta pessoal.*
- O que vocês sabem sobre a vegetação de uma mata após uma queimada? *Contar aos alunos que, se não houver interferência humana, a vegetação nativa volta a brotar e recompõe a mata.*
- Na opinião de vocês, a ação do fogo é positiva ou negativa para o solo? *Expliquem. Considerar as hipóteses dos alunos. Explicar que o fogo, além de destruir a vegetação e os animais, destrói também os nutrientes do solo, tornando-o empobrecido e frágil à erosão.*

98

Figura 32: Atividade problematizadora, 5º ano, p.98

No segundo momento são propostas as atividades matemáticas (figura 33). O aluno deve analisar as informações contidas no enunciado e na ilustração suporte para calcular frações de uma quantidade discreta mediante a relação parte/todo.

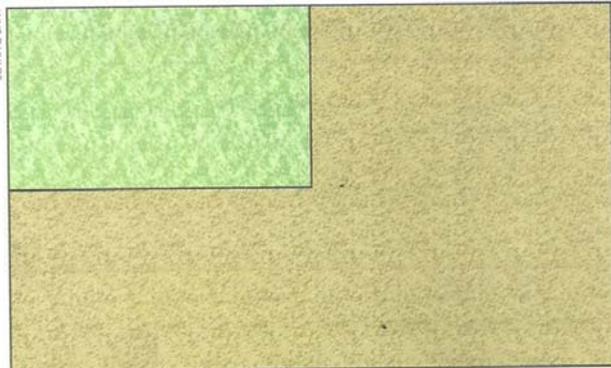
Explorar a representação esquemática:

- o esquema mostra a relação entre a quantidade total de árvores da floresta e a quantidade de árvores destruídas pelo incêndio;
- não deixar que os alunos confundam o esquema com a vista aérea da floresta.

**Leia.**

Uma floresta foi parcialmente destruída por um incêndio. Antes da destruição, havia cerca de 100 000 árvores distribuídas por toda a floresta. Com o incêndio essa quantidade foi reduzida, conforme mostra o esquema.

Esquema representando a quantidade de árvores da floresta



Legenda:

- Quantidade de árvores que resistiram ao incêndio
- Quantidade de árvores destruídas pelo incêndio

Espera-se que os alunos façam estimativas tendo observado que a quantidade de árvores foi reduzida a um quarto depois do incêndio.

**Agora, a partir do esquema acima, responda às questões oralmente, fazendo estimativas.**

- Quantas árvores foram destruídas? 75 000 árvores.
- Quantas árvores resistiram ao incêndio? 25 000 árvores.
- Se for plantado o dobro da quantidade de árvores que resistiram ao incêndio, quantas árvores faltarão para recompor a floresta? 25 000 árvores.
- O que você acha que poderia ser feito para reconstituir a floresta? Resposta pessoal.

**O que você sabe?**

Resolva o problema em seu caderno e depois apresente sua solução para a classe.

$\frac{2}{3}$  dos bombons de uma caixa são de chocolate ao leite e o restante de chocolate branco. Os bombons de chocolate ao leite serão distribuídos igualmente para 4 crianças e os brancos, para 2 crianças.



- Quantos bombons receberá cada criança que ganhar chocolate ao leite? 3 bombons.
- Quantos bombons receberão as crianças que ganharem chocolate branco? 3 bombons.

99

Figura 33: Contextualizando o saber matemático, 5º ano, p.99

Portanto, os aspectos apresentados acima nos levam a refletir sobre os limites entre campos de conhecimentos impostos por escolhas metodológicas e conceituais que devem permear uma obra matemática, uma vez que se tratar de um livro de matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve uma relevante contribuição dos grupos de Pesquisa: Canteiro de Obras de Didática da Matemática e Pró-Grandezas, ambos certificados pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Os respectivos grupos desenvolvem estudos sobre o ensino e a aprendizagem das Grandezas e Medidas, sob a coordenação e orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paula Moreira Baltar Bellemain e do Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Paulo Figueiredo Lima.

Nesta pesquisa analisamos o uso dos contextos de caráter socioambiental na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, procuramos responder às seguintes questões: os contextos de caráter socioambiental são explorados nos livros didáticos de matemática? Como isto é feito? Os contextos de caráter socioambiental, na abordagem do bloco das Grandezas e Medidas, respeitam os traços conceituais dos conteúdos que compõem o bloco, ou é apenas um pretexto nos livros didáticos de matemática?

Os principais aportes teóricos que fundamentaram a análise foram: Livro Didático e seu papel no ensino da Matemática, o bloco das Grandezas e Medidas (aspectos históricos, sociais e conceituais), o tema transversal Meio Ambiente (os conteúdos socioambientais e as recomendações dos PCN) e a contextualização na Matemática escolar (o papel do contexto).

Verificamos que após quatorze anos da publicação e divulgação, dos PCN/Matemática pelo MEC, observa-se, nas propostas de encaminhamento apresentadas nos livros de Matemática para os anos iniciais, os primeiros indícios dos reflexos das tendências pedagógicas e concepções ideológicas, defendidas por este importante documento curricular. Muito embora, o referido parâmetro curricular não seja claro quanto à forma de colocar em prática suas recomendações, uma vez que este sugere a vinculação do saber matemático com a realidade social e cultural da humanidade, através da incorporação de contextos que contribuam significativamente para o avanço do aluno em nível de conteúdos e em nível de formação para a cidadania.

Esta pesquisa revela, ainda, que mesmo de maneira “simplista”, mas criativa, as abordagens dos livros didáticos têm despertado para a necessidade de uma

educação voltada para a compreensão dos fenômenos que envolvem o homem e o que ocorre no seu mundo. Isto é, um ensino do saber matemático que valorize o desenvolvimento do espírito crítico do aluno diante da realidade sociocultural a sua volta, que permita ao mesmo, atribuir um sentido prático ao saber matemático, aproximando-o de situações que o ajudem a compreender e a reconhecer a funcionalidade da Matemática na sua complexidade dentro e fora do âmbito escolar. Os livros didáticos analisados nesta pesquisa ensaiam propostas de ensino-aprendizagem com o intuito de minimizar o caráter tradicional da Matemática escolar, oportunizando a integração entre diversas disciplinas escolares e servindo de recurso de atualização para o professor e aluno.

Observamos que os autores tentam contemplar as orientações dos PCN, incorporando nas atividades matemáticas, os temas transversais (ética, saúde, Meio ambiente, Pluralidade cultural e orientação sexual), pressupondo um tratamento integrado das áreas e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas. Contudo, existe um grupo isolado de autores de livros didáticos, que exploram os temas sociais apenas como um cenário para o ensino-aprendizagem do objeto matemático, deixando configurar que os mesmos não precisam ser debatidos, ampliados e aprofundados, talvez por se tratar especificamente, de um livro de Matemática. Talvez tal concepção reflita na ausência de possíveis orientações metodológicas que poderiam estimular o trabalho do professor em prol da sensibilização para formação da consciência socioambiental.

Constatamos, que a insuficiência de pistas ou métodos para o desenvolvimento deste trabalho pode comprometer a construção de uma consciência ecológica. Logo, nos livros analisados, um trabalho que poderia ser contextualizado e estimular a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade do aluno, possibilitando a construção e elaboração de conceitos matemáticos de forma significativa e a interação entre as diferentes áreas do saber, não se consolida, tornando o uso do contexto apenas como pretexto para acompanhar as atuais tendências pedagógicas.

Os contextos de ordem socioambientais têm sido o tema transversal mais utilizado nas abordagens dos conteúdos matemáticos, favorecendo consideravelmente a imbricação entre eles e respeitando os seus aspectos conceituais. Porém, as abordagens ainda não são suficientes para que os conteúdos

matemáticos sejam explorados nos seus diferentes significados e nos seus diferentes contextos, ao longo de toda a escolarização. Nos livros de Matemática, o tema socioambiental é um importante aliado na promoção da articulação entre os diferentes campos da Matemática escolar, cumprindo parcialmente as recomendações dos PCN. A parcialidade a qual nos referimos, consiste no fato de que em algumas situações o tema seja explorado sem conexão com o conteúdo matemático e principalmente de forma isolada.

Neste caso, o ato de contextualizar, isto é, colocar num contexto o saber matemático, configura-se nas quatorze coleções analisadas apenas com a finalidade de relacionar o conteúdo a um determinado cenário (contexto), chamado pelos autores de situação-problema. Deixa-se a desejar quanto ao uso dessa perspectiva educacional no sentido da insuficiência no resgate de aspectos do conhecimento matemático que foram negligenciados ao longo do processo de ensino.

Por exemplo, a inserção de novos elementos ao ensino do bloco das Grandezas e Medidas, tem causado grande preocupação, uma vez que se observa nos livros didáticos de Matemática o uso exacerbadamente dos conteúdos do referido bloco como ferramenta de articulação entre tópicos afins. O que conseqüentemente, se verifica a incorrência de erros no que diz respeito ao aspecto conceitual, devido a não considerar suficientemente seu caráter de objeto do saber.

Quando a ênfase está em associar os conteúdos das Grandezas e Medidas à temática Meio Ambiente, tem-se o objetivo de favorecer a articulação entre os blocos de conteúdos matemáticos e estabelecer a conexões com diferentes áreas do saber, proporcionando o desencadeando de uma rede cognitiva, mas ainda não é o ideal.

Para tal inter-relação percebemos que os autores dos livros introduzem timidamente abordagens dos objetos matemáticos das Grandezas e Medidas através de contextos externos à Matemática. Os contextos socioambientais, na maioria das vezes, são tão fictícios a ponto de dificultar a transposição deste a outros contextos, principalmente ao contexto da própria matemática. Neste caso, nasce uma inquietação sobre a contribuição da Educação Ambiental para a abordagem das Grandezas e Medidas, e das Grandezas e Medidas para a Educação Ambiental: contexto ou pretexto?

O desafio é não descaracterizar os objetos do saber da Matemática, porém, redescobri-los para assim dar significado ao que está sendo estudado. Ao

contextualizar um objeto matemático, faz-se necessário conhecer bem este objeto para que seja feita uma contextualização adequada e não simplista, que possivelmente poderá alterar o saber matemático impedido que o aluno transpasse o obstáculo do próprio conhecimento.

Ao contextualizar um objeto do saber, torna-se necessário considerar como a transposição desses objetos é feita, visto que vários fatores podem interferir diretamente no desenvolvimento desse processo. Tendo em vista que o processo de contextualização, de certa forma, é construído e influenciado pelas concepções e impressões de quem o constrói, do professor, do aluno e do meio social, o que pode desencadear efeitos didáticos indesejáveis, conseqüentemente desfavorecendo a aprendizagem do objeto do saber e do contexto usado como “cenário” que estabelece a relação entre o saber em jogo e suas possíveis potencialidades.

Com relação a este aspecto, esta pesquisa permitiu perceber que o processo de contextualização entre o tema Transversal Meio Ambiente e o bloco das Grandezas e Medidas, proporciona a relação simbiótica entre os dois temas tornando possível esta inter-relação, isto é, favorece o entendimento dos conteúdos específicos da Matemática na vida além da esfera cotidiana, sensibilizando quanto aos problemas ambientais instaurados nesta “nova” sociedade.

Mas, como os livros de Matemática podem promover esta relação “simbiótica”, fornecendo elementos necessários para aprendizagem tanto do conteúdo Matemático quanto do tema socioambiental? Como essas contextualizações devem ser feitas para garantir uma aprendizagem com compreensão, onde o sentido das ideias matemáticas seja favorecido, bem como, a formação da consciência socioambiental seja consolidada?

Contudo, é necessário salientar que a contextualização permite o estabelecimento de conexões entre os temas da Matemática e de fora dela, mas não é a única forma de avançar no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, esta pode ajudar a transpor os obstáculos instituídos pelos conceitos matemáticos, fornecendo elementos que ajude o aluno avançar cognitivamente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **Transposição Didática: por onde começa**. São Paulo: Cortez, 2007.

AMARILHA, Luziette Aparecida da Silva; PAIS, Luiz Carlos. A Contextualização como Possibilidade para o Estudo da Geometria nos Anos Iniciais da Educação Básica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS – GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/50-1 Microsoft%20Word%20-%20GT%2011\\_amarilha\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/50-1%20Microsoft%20Word%20-%20GT%2011_amarilha_ta.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2009.

ANDRADE, Roberto Carlos Dantas. **Geometria Analítica Plana: praxeologias matemáticas no Ensino Médio**. 2007. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

ARRUDA, Joseane Pinto de. **Cidadania e Matemática no livro didático para as séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: < <http://www.ppgect.ufsc.br/dis/07/Disser.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. A "contextualização" e a Modelagem na Educação Matemática do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. Grandezas e Medidas nos PCN para o Ensino Fundamental. In: BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. **Um estudo da noção de grandezas e implicações no ensino fundamental**. Recife: SBHMAT, 2002. p. 47-74.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. História da Matemática: o pensamento da Filosofia Grega Antiga e seus reflexos na Educação Matemática do mundo Ocidental. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo, UNESP, 1999. p.117-127.

BORBA, Rute Elizabete de Souza; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira. **Proposta Curricular:** Educação infantil, Fundamental e Educação de Jovens e Adultos/ Prefeitura de Camaragibe. Camaragibe, PE: a Prefeitura, 2009. p. 255-293.

BRASIL. **Guia de livros didáticos. Programa Nacional do Livro Didático-2010: Alfabetização Matemática e Matemática.** Brasília: MEC/ SEB, 2010.

\_\_\_\_\_. **Guia de livros didáticos. Programa Nacional do Livro Didático-2010: Alfabetização Matemática e Matemática.** Brasília: MEC/ SEB, 2009.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** Parte I: Bases Legais. Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática** Vol. 3, Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Meio ambiente e saúde.** Vol. 9, Brasília, 1997.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes de La didactique des mathématiques. In: **Recherches en didactique des mathématiques.** Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique. La pensée sauvage, 1986.

CACHAPUZ, Antônio. A atenção à situação de emergência planetária: um programa de atividades dirigido aos docentes. In: CACHAPUZ, Antônio (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005. cap. 7

CALDEIRA, Ademir Donizeti. **Educação Matemática e ambiental:** um contexto de mudança. 1998. 553 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, São Paulo, Campinas, 1998. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000132369>>. Acesso em: 27 jun. 2009.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução, prefácio e notas: Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARRAHER, Terezinha Nunes. et al. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, Vilson Sérgio de. A Educação Ambiental nos PCN: o Meio Ambiente como tema transversal. In: MACHADO, Carly. Barboza. et. al. **Educação Ambiental Consciente**. Rio de Janeiro: Wak, 2003. p. 83-101.

CASTANHEIRA, Maria Lúcia. **Aprendizagem contextualizada**: discurso e inclusão na sala de aula. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2007.

CASTILHO, Sônia Fiuza da Rocha. Medir: necessidade social. **Revista Amae Educando**, nº 299, p. 28 – 33, mai/2001, 2001.

CASTRO, M.L; CANHEDO JR.; Sidnei Gomes. Educação ambiental como instrumento de participação. In: PHILIPPI JR., Arlindo.; PELICIONI, Maria Cecília Focesi. **Educação ambiental e Sustentabilidade**. Baurer, SP: Manoele; 2005. p.401-411.

CASTRO, Ronaldo Souza de. et al. Universidade, Meio ambiente e Parâmetros Curriculares Nacionais. In: LOREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.). **Sociedade e Meio Ambiente**. São Paulo: Cortez Editora, 2008. p.157-179.

CEGALLA, Domingos Paschoal. **Dicionário de Língua Portuguesa**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005. p. 236.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo, UNESP, 1999. p. 97-115.

\_\_\_\_\_. Um enfoque transdisciplinar à educação e à história da matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo, Cortez, 2005. p. 13-29.

FONSECA, Maria da Conceição Reis Fonseca; CARDOSO, Cleusa de Abreu. Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática e Matemática

para ler o texto. In: NASCARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (orgs.). **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

FRANCO, Maria Laura Publisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

GÉRARD, François Marie; ROEGIERS, Xavier. **As funções de um manual escolar**. In: ESTRELA, M. T. (org.). *Conceber e Avaliar Manuais Escolares*. Coleção Ciências da Educação. Portugal: Ed. Porto, 1998. cap. 5.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.). **Sociedade e Meio Ambiente**. São Paulo: Cortez Editora, 2008. p. 87-155.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. Tradução, prefácio e notas: Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Habilidades matemáticas relacionadas às Grandezas e Medidas. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas, reflexões a partir do INAF 2002**. São Paulo: Global Editora, 2004. p. 153- 172.

LIMA, José Maurício Figueiredo. Iniciação ao conceito de fração e o desenvolvimento da conservação de quantidade. In: CARRAHER, Teresinha Nunes. (org.). **Aprender pensando: contribuições da Psicologia cognitiva para a educação**. Petrópolis: Editora Vozes, 2005. p. 81-127.

LOPES, Jairo de Araújo. O livro didático, o autor, as tendências em Educação Matemática. In: NASCARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (orgs.). **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. p. 35-62.

LOPES, Sílvia Ednaira; KATO, Lilian Akemi. **A leitura e a interpretação de problemas de Matemática no ensino fundamental**: algumas estratégias de apoio. Disponível em:  
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22128.pdf?PHPSESSID=2010012508181580>> Acesso em: 15 nov. 2010.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Teoria Social e Questão Ambiental: pressuposto para práxis crítica em Educação Ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.) **Sociedade e Meio Ambiente**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 13-51.

LORENSATTI, Edi Jussara Candido. **Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos**. Conjectura, v. 14, n. 2, maio/ago. 2009. Disponível em:  
<<http://www.ucs.br/site/midia/arquivos/linguagem.pdf> 2009>. Acesso em: 15 nov. 2010.

LUCAS, Simone; BATISTA, Irinéa de Lourdes. A Importância da Contextualização e da Descontextualização no Ensino de Matemática: uma Análise Epistemológica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS – GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos**. Disponível em:  
<[http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/205-1-A-Microsoft%20Word%20-%20%20gt2\\_luccas\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/205-1-A-Microsoft%20Word%20-%20%20gt2_luccas_ta.pdf)> Acesso em setembro de 2009.

MACHADO, Nílson José. **Matemática e Realidade**. São Paulo: Cortez, 2009.

MACHADO, Nílson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 2001.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e Educação Ambiental. **Revista Ciências & Educação**. v. 16, nº 01, p. 115 – 130, 2010. Disponível em:  
<<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=646&layout=abstract>> Acesso em: 15 set. 2010.

MEDINA, Naná Mininni.; SANTOS, Elizabeth da Conceição. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

MENEZES, Luiz. Matemática, linguagem e comunicação. In: ACTAS DO ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA. Prof. Mat. 99 – Portimão, Portugal, 1999.

Disponível em: < [http://www.ipv.pt/millennium/20\\_ect3.htm](http://www.ipv.pt/millennium/20_ect3.htm)> Acesso em: 10 dez de 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2002.

NASCIMENTO, Maria José Almeida do. **Os contextos explorados no estudo da função afim nos livros de Matemática do ensino Médio**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Recife, 2009.

NETO, Nilva Cardoso da Silva et al. A temática ambiental e a matemática: uma experiência na Educação de Jovens e Adultos. **Revista da Alfabetização Solidária/ Alfabetização Solidária**. v. 7, nº 7, p. 57-71, 2007. São Paulo: Marco, 2008.

NUNES, Teresinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, Teresinha. et al. **Educação Matemática: números e operações numéricas**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 213-231.

PAIS, Luiz Carlos. Transposição Didática. In: Machado, S. D. A. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2008.

\_\_\_\_\_. **Didática da Matemática: uma análise da influencia francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PEREZ, Marlene. **Grandezas e Medidas**: representações sociais de professores do Ensino Fundamental. 2008. 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: [http://www.ppge.ufpr.br/teses/D08\\_perez.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/D08_perez.pdf). Acesso em: 30 set. 2010.

PONTE, João Pedro da. A investigação sobre o professor de Matemática: problemas e perspectivas. In: Conferência realizada no I SIPEM — Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Serra Negra, São Paulo, 2000. **Anais...** São Paulo, Abr. 2011. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ipont/curso\\_rio\\_claro.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ipont/curso_rio_claro.htm)> Acesso em: 15 set. 2009.

ROCHA, Iara Cristina Bazan. Ensino de Matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. SBEM, Ano 8, nº 9, 2001.

RODRIGUES, Marian dos Santos. **O Ensino de medidas e grandezas através de uma abordagem investigatória**. 2007. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

RONAN, Colin A. **História Ilustrada da Ciência da Universidade de Cambridge**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1983.

SADOVSKY, Patrícia. **O ensino de Matemática hoje**: enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2007.

SILVA, Francisco Hermes Santos da; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. **A Contextualização**: uma questão de contexto. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SOUZA, Antônio Carlos Carrera. O sujeito da paisagem. Teias de poder, táticas e estratégias em educação matemática e educação ambiental. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani. **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo, Cortez, 2005. p. 121-150.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 2008.

TUCCI, Carlos E. M. Artigo-base sobre recursos hídricos. In: CAMARGO, Aspásia (org.). **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004. p. 276-291.

TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 40-41.

VALERO, Paola. Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. **Quadrante: Revista Teórica e de Investigação**. V. 11, n. 1, p. 33-43, Lisboa, PT, 2002.

VIEIRA, Gláucia Marcondes. **Estratégias de “Contextualização” nos Livros Didáticos de Matemática dos Ciclos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

Santos, Daniella Cristina Silva dos

O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas: contexto ou pretexto nos livros didáticos de matemática? / Daniella Cristina Silva dos Santos. – Recife: O Autor, 2011.

.151.f.: il.; quad., graf.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosinalda de Aurora Melo Teles

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2011.

Inclui Bibliografia.

1. Matemática - Estudo e ensino 2. Livros didáticos I. Teles, Rosinalda de Aurora Melo (Orientadora) II. Título

CDD 372.7

|

UFPE (CE 2011-031)